

SÉRIE A. N°226

N° D'ORDRE

843

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

L. FAUROT

DOCTEUR EN MÉDECINE, LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

LAURÉAT DE L'INSTITUT (PRIX SAVIGNY, 1891)

ANCIEN PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE

1^{re} THÈSE. — ÉTUDES SUR L'ANATOMIE, L'HISTOLOGIE ET LE DÉVELOPPEMENT
DES ACTINIES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 6 avril 1895, devant la Commission d'examen.

MM. DE LACAZE-DUTHIERS, *Président*,
BONNIER,
MUNIER-CHALMAS, } *Examineurs.*

PARIS

TYPOGRAPHIE A. HENNUYER

RUE DARCET, 7

1895



Digitized by the Internet Archive
in 2026

SÉRIE A. N°226

N° D'ORDRE

843

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

L. FAUROT

DOCTEUR EN MÉDECINE, LICENCIÉ ÈS SCIENCES NATURELLES

LAURÉAT DE L'INSTITUT (PRIX SAVIGNY, 1891)

ANCIEN PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE

1^{re} THÈSE. — ÉTUDES SUR L'ANATOMIE, L'HISTOLOGIE ET LE DÉVELOPPEMENT
DES ACTINIES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 6 avril 1895, devant la Commission d'examen.



MM. DE LACAZE-DUTHIERS, *Président*,
BONNIER,
MUNIER-CHALMAS, } *Examineurs*.

PARIS

TYPOGRAPHIE A. HENNUYER

RUE DARCET, 7

1895

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

MM.

DOYEN.....	DARBOUX.....	Géométrie supérieure.
PROFESSEUR HONORAIRE...	PASTEUR.	
	DE LACAZE-DUTHIERS.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparées.
	HERMITE	Algèbre supérieure.
	TROOST.....	Chimie.
	FRIEDEL.....	Chimie organique.
	TISSERAND.....	Astronomie.
	LIPPMANN.....	Physique
	HAUTEFEUILLE.....	Minéralogie.
	BOUTY.....	Physique.
	APPELL.....	Mécanique rationnelle.
	DUCLAUX.....	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ.....	Mécanique physique et expérimentale.
PROFESSEURS.	PICARD.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ.....	Calcul des probabilités et physique mathématique.
	Y. DELAGE.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparées.
	G. BONNIER	Botanique.
	DASTRE.....	Physiologie.
	DITTE.....	Chimie.
	MUNIER-CHALMAS	Géologie.
	GIARD.....	Zoologie, évolution des êtres organisés.
	WOLF.....	Astronomie.
PROFESSEURS	CHATIN.....	Zoologie, anatomie, physiologie comparées.
ADJOINTS....	JOLY.....	Chimie.
	PELLAT.....	Physique.
SECRÉTAIRE..	FOUSSEREAU.	

A M. H. DE LACAZE-DUTHIERS

MEMBRE DE L'INSTITUT (ACADÉMIE DES SCIENCES)

PROFESSEUR A LA SORBONNE

FONDATEUR DES STATIONS ZOOLOGIQUES DE ROSCOFF ET DE BANYULS

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

A la bienveillance duquel je dois d'avoir usé à plusieurs reprises des nombreuses ressources offertes par ses deux laboratoires de zoologie marine, où la plus grande partie des éléments de ce travail a été recueillie.

Hommage reconnaissant.

L. FAUROT.

ÉTUDES
SUR
L'ANATOMIE, L'HISTOLOGIE ET LE DÉVELOPPEMENT
DES
ACTINIES

PAR
L. FAUROT
Docteur en médecine, licencié ès sciences naturelles,
Lauréat de l'Institut (prix Savigny, 1891).

Une cavité cylindrique des parois de laquelle s'étendent vers le centre, comme des rayons, des lames verticales membraneuses ; un orifice unique mettant cette cavité en communication avec l'extérieur par l'intermédiaire d'un organe tubuleux interne : telle est dans son ensemble l'organisation des Actinies. Cette structure si simple n'est modifiée dans les différentes formes que par le nombre plus ou moins grand et parfois par une disposition particulière des lames rayonnantes.

En effet, chez les Actinies arrivées à leur complet développement, que le nombre des lames soit peu considérable — vingt-quatre (*Hal-campa chrysanthellum*) — ou très élevé — trois cent quatre-vingt-quatre (*Adamsia palliata*) — toujours les dimensions de ces lames sont de plusieurs ordres disposés suivant un plan d'une singulière régularité. Ce n'est que dans un très petit nombre de types, *Edwardsia*, *Peachia*, *Eloactis*, *Cerianthus*, *Zoanthides*¹, que l'on observe à l'état

¹ Il en est d'autres, tels que les *Monaulea* Hertwig ou les *Fangia* Danielssen, dont nous n'aurons pas à nous occuper dans ce travail.

adulte une disposition des lames rayonnantes s'écartant de ce plan. Il est à remarquer que ces formes, à l'exception des Zoanthides groupés en colonies sur une base commune, diffèrent de la plupart des autres Actinies par un caractère important, celui de n'être pas fixées par une base aplatie, un disque pédieux. En outre, le nombre de leurs lames n'est pas un multiple de 6, tandis que chez les Actinies fixées c'est le contraire qui se présente le plus fréquemment, d'où le nom d'*Hexactinies* qui leur a été donné. Parmi ces dernières, il n'en existe que deux, l'*Halcompa* et l'*Ilyanthus*, qui soient dépourvues de disque pédieux.

Le but de ce travail a été de rechercher à l'aide de notions fournies par l'anatomie et l'embryogénie les particularités communes ou distinctives qui peuvent exister entre ces types peu nombreux et les Hexactinies. J'ai aussi tenté de découvrir les rapports philogénétiques qui pourraient les relier entre eux.

Un groupe d'êtres aussi simplement et aussi régulièrement construits que le sont les Actiniaires semble particulièrement favorable à une étude de ces rapports, d'autant plus que le mode de développement de leurs lames s'accomplit suivant une marche relativement lente, qu'interrompt un certain nombre de stades. En effet, depuis la publication du *Mémoire sur le développement des Coralliaires* (1872), on a reconnu la généralité de l'une de ses plus importantes conclusions : c'est que les Actinies commencent par posséder d'abord deux, quatre, huit, puis douze lames. L'évolution des embryons munis de huit lames est nettement suspendue, et ce temps d'arrêt, ce stade, a été observé après M. de Lacaze-Duthiers chez un assez grand nombre d'Hexactinies : *Adamsia palliata* Faurot (1885), *Halcompa chrysanthellum* Haddon (1887), *Aulactinia stelloides* Mac Murrich (1889), etc.

Or, il existe une forme, l'*Edwardsia*, ne possédant jamais plus de huit lames complètement développées et fertiles¹, de laquelle on a

¹ Les autres lames, au nombre de huit à douze, qui restent petites et stériles, n'avaient pas été signalées jusqu'à présent. Voir page 70.

fait dériver toutes les autres Actinies à nombre de lames plus élevé. Dans les divers tableaux qui ont été dressés pour représenter la philogénie des Actinies, l'*Edwardsia* est donc considéré comme la souche, comme une des origines du *phylum* des Actiniaires. E. Van Beneden (1890) admet cependant pour les Zoanthides un tronc d'origine distinct. Pour le même naturaliste et Boveri (1889), la descendance des Edwardsies est figurée par quatre rameaux divergents. Pour Mac Murrich (1894) les Edwardsies et les Hexactinies forment au contraire un tronc principal d'où sont issues toutes les autres formes.

Il n'est pas douteux, ainsi que l'ont indiqué les auteurs précédents, qu'un enchaînement très étroit relie les différents types du groupe des Actiniaires; mais les tracés dissemblables qu'ils en ont faits témoignent de la difficulté qu'on éprouve à fixer en une chaîne généalogique les degrés de ressemblance que ces types ont entre eux.

Les matériaux qui ont servi à mes recherches ont été recueillis en grande partie dans les stations zoologiques de Roscoff et de Banyuls. Ils comprennent les formes d'Actiniaires qui, par leurs caractères, s'éloignent le plus des *Hexactinies*. Ils comprennent aussi des espèces pourvues ou non de disque pédieux appartenant à ce dernier type. Par eux, j'espère pouvoir, sans résoudre la question de la philogénie des Actinies, contribuer à établir plus complètement que cela n'a été fait par mes prédécesseurs les rapports de structure et de développement que ces êtres ont entre eux. Ces rapports ne prouvent pas, à mon avis, qu'il y ait eu filiation et qu'une ou plusieurs espèces soient issues d'une autre dans l'ordre où nous avons figuré chacune d'elles (p. 63). Ils indiquent seulement que dans les Actiniaires il y a un plan commun d'organisation soumis à diverses modifications.

Ce travail est divisé en deux parties. Dans la première seront exposées les généralités sur l'anatomie, l'histologie et le développement ainsi que sur les rapports des diverses espèces que j'ai étudiées.

On trouvera la justification des faits et opinions énoncés dans une seconde partie qui comprendra l'étude de toutes les Actinies à base non fixée (pivotantes) des côtes océaniques et méditerranéennes de France. Ce sont : l'*Edwardsia Beutempsi* (de Quatrefages), le *Peachia hastata* (Gosse), l'*Eloactis Mazeli* (Andres), l'*Halcampa chrysanthellum* (Peach), l'*Elyanthus parthenopeus* (Andres) et le *Cerianthus membranaceus* (Gmelin). Il y sera aussi traité de quelques-unes des Hexactinies à base fixée des mêmes régions : *Tealia felina* (Linné), *Sagartia parasitica*, *S. bellis* (Gosse), *Adamsia palliata* (Boadsch), ainsi que des Zoanthides : *Polythoa arenacea* (Delle Chiaje), *P. sulcata* (Gosse). Une Actinie pivotante, l'*Edwardsia Adenensis* (n. sp.) dont la description suit celle de l'*E. Beutempsi* provient, ainsi que le *Zoanthus Perii* (Audoin) auquel il sera fait allusion au sujet des Zoanthides, des pêches que j'ai pratiquées au cours d'un voyage dans la mer Rouge et dans le golfe de Tadjoura (1888).

PREMIÈRE PARTIE.

GÉNÉRALITÉS.

ORGANISATION. — HISTOLOGIE. — DÉVELOPPEMENT.

COMPARAISON DES DIFFÉRENTS TYPES D'ACTINIES.

Organisation, caractères extérieurs, structure anatomique des cloisons, orientation. — Un très grand nombre d'Actinies vivent dans la mer, adhérant aux rochers, plantes, etc., au moyen de la base aplatie, ou *disque pédieux*, qui termine inférieurement la *colonne* ou paroi de la cavité cylindrique du corps. Ce sont les Actinies dites *fixées*.

D'autres, et le nombre des espèces en est très restreint, n'ont pas de disque pédieux, car le diamètre de leur colonne s'atténue graduellement vers la base en une extrémité plus ou moins arrondie. Ce sont les Actinies non fixées ou Actinies *pivotantes*. Elles vivent enfoncées verticalement dans le sable ou la vase, ne laissant apparaître à la surface que le sommet de leur colonne (fig. 4). Plusieurs

d'entre elles, l'*Halcampa*, le *Peachia*, l'*Ilyanthus*, peuvent, à l'aide de constriction annulaire de leur colonne, s'enliser d'elles-mêmes dans le sol. D'autres, au contraire, l'*Edwardsia*, le *Cerianthus*, en sont incapables.

Chez les trois premières Actinies, la surface externe de la colonne est lisse ; chez les deux autres, elle est couverte soit d'une cuticule à demi rigide (*Edwardsia*), soit enveloppée d'une gaine épaisse (*Cerianthus*). Ces différences sont certainement en relation avec la faculté de se déplacer que possèdent les unes, et avec l'immobilité relative des autres. Sur les

Actinies fixées on observe, d'ailleurs, des particularités analogues. C'est ainsi que l'*Actinia mesembryanthemum*, le *Bunodes gemmacea*, etc., peuvent glisser, ramper, à la manière d'un Gastéropode ; d'autres, au contraire, tels que le *Phellia elongata*, le *Chitonactis co-*

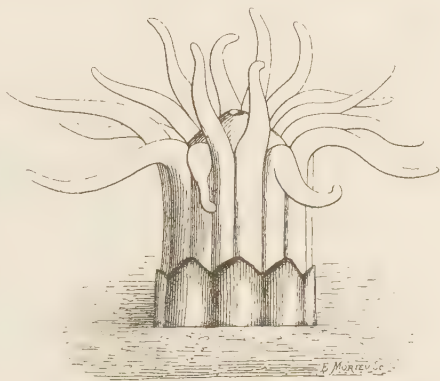


Fig. 1. — *Edwardsia Beauteampi*.

ronata, le *Tealia felina*, vivent sans se déplacer. Or, les premières de ces Actinies ont toujours la surface de leur colonne lisse, tandis que, chez les secondes, elle est revêtue d'une cuticule (*Phellia*, *Chitonactis*), ou bien elle est recouverte d'une enveloppe faite de débris de coquilles ou de grains de sable maintenus par des tubercules adhésifs (*Tealia*, quelques *Sagartia*)¹.

Le sommet de la colonne des Actinies est fermé par le *disque oral* au centre duquel se trouve la *bouche*, « de forme bilabiale, par suite de la présence de deux commissures », Hollard (1851). Cette bouche est limitée par un rebord plus ou moins saillant et lobé portant le nom de *lèvre*, ou bourrelet labial, qui ne fait défaut que chez le

¹ Ces Actinies conservées dans les aquariums se dépouillent plus ou moins rapidement de leurs cuticule et enveloppe de corps étrangers.

Cériante. Entre la bouche et les prolongements tentaculaires de la cavité du corps s'étend le *péristome* parcouru par des sillons rayonnants ou *sillons péristomiaux*, qui vont du bourrelet labial aux intervalles séparant les bases des *tentacules*. Ces sillons correspondent à l'attache supérieure ou péristomiale de la plupart des lames verti-



Fig. 2. — *Ilyanthus parthenopeus*.

cales ou *cloisons* qui divisent la cavité du corps. Je ferai remarquer, dès maintenant, que les cloisons commencent à apparaître au-dessous du disque oral et près du bord marginal de ce dernier, aussi les sillons péristomiaux, plus ou moins rapprochés de la bouche, peuvent-ils servir à constater le degré de développement des jeunes cloisons.

Les tentacules sont, chez les Hexactinies, disposés en rangées d'après des règles que Hollard a formulées le premier. J'ai reproduit ci-dessous¹ ces règles en les modifiant légèrement, car, d'après Hollard, les éléments de la rangée la plus interne seraient au nombre de douze, tandis qu'en réalité ce nombre est de six. Lorsque, dans la description d'une Hexactinie, on veut représenter le nombre de tentacules qui composent chacune des rangées, on commence toujours par le chiffre qui exprime la somme des éléments de la rangée la plus interne et l'on y ajoute la somme des rangées suivantes. C'est ainsi que $6+6+12+24+48=96$ est la formule tentaculaire de beaucoup d'Actinies. Les tentacules des Zoanthides et des Cériantes ne sont pas soumis aux mêmes règles que les Hexactinies. Les premiers n'ont que deux rangées d'appendices, et les seconds sont munis d'une double couronne tentaculaire complexe : une buccale et une marginale, dont les éléments sont sériés suivant deux modes distincts.

La bouche des Actinies ne met pas l'eau de mer extérieure directement en communication avec la cavité du corps, car elle donne d'abord accès à un conduit cylindrique relativement court, suspendu au disque oral. La paroi de ce conduit ou *œsophage* se continue en haut avec celle des lèvres et du disque oral ; inférieurement, elle s'interrompt brusquement en un bord libre. Généralement les deux

¹ P. FISCHER (1890) désigne ces règles sous le nom de *loi de Hollard*. « Les tentacules de chaque rang correspondent toujours aux intervalles de ceux des autres rangées. Le nombre de ces appendices croît dans une proportion géométrique du deuxième rang au quatrième, cinquième, etc., en procédant du centre à la circonférence, c'est-à-dire avec le nombre des intervalles ; en sorte que s'il y a six tentacules et, par conséquent, six intervalles au rang interne, il y aura six tentacules à la seconde rangée qui porteront à douze le nombre des intervalles. Ce chiffre sera celui des tentacules de troisième rang, et ceux-ci divisant à leur tour les douze intervalles qu'ils occupent en élèveront le nombre à vingt-quatre. Dans ces vingt-quatre intervalles sont placés vingt quatre tentacules et ainsi de suite. On voit par là que si l'on connaît le nombre des tentacules du rang intérieur, on n'a qu'à le doubler pour avoir la somme des deux premiers rangs, et à multiplier celle-ci par deux pour obtenir celle des trois cercles intérieurs, par quatre pour avoir le total de quatre et ainsi de suite. »

commissures buccales signalées par Hollard se prolongent à la surface interne de l'œsophage, sous forme de deux rainures plus ou moins profondes (demi-canaux de Hollard). Ce sont les deux *sillons commissuraux*.

Un plan vertical passant par les deux sillons commissuraux, les deux commissures buccales, passerait également par l'axe de deux tentacules toujours placés dans la rangée la plus interne. Ce sont les deux *tentacules commissuraux*, et le plan vertical sera désigné sous le nom de *plan commissural*.

CLOISONS.

La cavité du corps, c'est-à-dire l'espace compris entre le disque pédieux, le disque oral et la paroi œsophagienne, est divisée par des cloisons¹ verticales ou lames mésentéroïdes dont les longueurs sont généralement égales, mais dont les largeurs sont différentes. Sur des Actinies coupées transversalement, on voit (p. 63, fig. 2, 3, 4 et 5) qu'au niveau de l'œsophage certaines cloisons sont *complètes*, c'est-à-dire qu'elles s'étendent de la paroi de cet œsophage à celle de la colonne. Il en est aussi d'*incomplètes*, c'est-à-dire qu'au même niveau leur bord interne n'atteint pas l'œsophage (fig. 6, pl. I). Enfin il en est d'autres qui, à divers degrés, sont *imparfaitement complètes*, c'est-à-dire que leur bord interne n'est fixé que sur une portion seulement, plus ou moins grande, de la longueur du conduit œsophagien.

Chacune des cloisons est constituée par une lame mince ou *hampe*, qui est comme une charpente supportant généralement un appareil musculaire formé de *faisceaux de lamelles* de substance contractile, ainsi que des *cellules sexuelles*. La hampe, fixée à la colonne par son bord externe (*bord pariétal*), est le plus souvent munie, sur la plus grande étendue de son bord interne (*bord libre*), d'un cordon

¹ Le terme *cloison* sert à désigner particulièrement les lames calcaires des Zoanthaires à polypiers qui ne sont pas homologues aux lames molles des Zoanthaires malacodermés ; mais dans ce travail, où il ne sera traité que de ce dernier groupe, ce terme ne peut provoquer aucune confusion.

saillant très contourné. Ce cordon, nommé *entéroïde* par M. le professeur de Lacaze-Duthiers, paraît servir à la digestion.

On remarquera que les cloisons sont les organes les plus importants du corps des Actinies, puisque l'œsophage, en donnant passage aux aliments, ne joue qu'un rôle secondaire ; quant aux tentacules, simples prolongements de la cavité interne, ils sont parfois si réduits qu'ils prennent l'aspect de petits tubercules (*Discosoma*, *Aureliana*, *Corynactis*).

En raison des diverses particularités que les cloisons présentent à différents niveaux, depuis le disque tentaculaire jusqu'à l'extrémité inférieure de la colonne, on peut y distinguer quatre portions : 1° œsophagienne ; 2° génitale ; 3° digestive ; 4° basale. Les deux dernières ne sont bien développées que chez les Actinies pivotantes.

Portion œsophagienne. — Elle est comprise entre la paroi du corps et l'œsophage, et entre le bord inférieur de ce dernier organe et le disque oral. Les cloisons complètes y sont, en des places déterminées, percées soit d'un, soit de deux orifices, signalés par Rapp, de Blainville et Hollard. Ces orifices sont ovales ou circulaires, et leur diamètre est de 1 à 2 millimètres ; celui dont la présence est la plus constante et qui existe seul chez le *Peachia*, le *Sagastia parasitica*, *S. bellis*, *Actinia mesembryanthemum*, correspond au bourrelet labial. L'autre orifice est très rapproché de la colonne et plus ou moins éloigné du bord marginal du disque tentaculaire ; il est toujours situé entre les muscles pariétaux et le muscle unilatéral qui seront décrits ci-dessous. Les deux orifices cloisonnaires, faciles à observer sur le *Discosoma dianthus* (océan Indien), le *Tealia felina*, ont été comparés par Agassiz et Allman au canal annulaire des Méduses. Leur rôle paraît être de répartir également la pression du liquide intérieur dans les chambres que séparent les cloisons, lorsque celles-ci et la paroi du corps se contractent.

Dans la portion œsophagienne, les cloisons incomplètes sont pourvues d'entéroïdes ; mais ces cordons y sont beaucoup moins volumi-

neux que dans les autres portions, si ce n'est dans la basale où ils disparaissent complètement.

Portion génitale. — C'est la partie de la cloison qui, sur une longueur variable, est munie de cellules sexuelles. Elle est d'autant plus longue que la cloison est elle-même plus large. Il y a des cloisons chez lesquelles cette portion n'existe pas ; ce sont les cloisons *stériles* qui, le plus souvent, sont entièrement dépourvues d'entéroïde. Les cellules génitales sont généralement, chez une même Actinie, ou toutes mâles ou toutes femelles ; elles naissent dans l'épaisseur de la hampe, entre l'entéroïde et l'appareil musculaire.

Portion digestive. — A la portion génitale, l'entéroïde bordant les cloisons était constitué par trois saillies épithéliales, dont l'ensemble sur les coupes transversales (fig. 4, *en*, pl. I) présentait la forme d'un trèfle. Au-dessous de la même portion, les deux saillies latérales disparaissent, mais la saillie médiane, chez l'*Edwardsia*, le *Peachia*, le *Cerianthus*, s'allonge considérablement en une mince lamelle, de sorte que l'entéroïde, sur une coupe transversale, offre maintenant l'apparence d'un long et mince prolongement (fig. 3, pl. I et phot. pl. IX). Chez le *Cerianthus*, cette portion lamelleuse est, en outre, ramifiée en filaments nombreux et rapprochés.

L'augmentation de surface de l'entéroïde résultant de son élargissement indique que son rôle dans l'absorption des substances nutritives devient plus actif ; aussi ai-je appelé *digestive* la portion des cloisons fertiles où elle se produit. Elle n'est pas toujours caractérisée par l'allongement de la saillie médiane de l'entéroïde, car cette modification de forme ne s'observe ni chez l'*Halcampa*, ni chez l'*Ilyanthus*, ni chez les Actinies fixées. Chez ces Actinies, la portion digestive des cloisons fertiles est représentée par un épaississement de ce même entéroïde qui, sur les coupes transversales, prend un aspect cordiforme.

Il est à noter que les deux premières cloisons apparues chez les embryons d'Actinies sont pourvues chacune d'un entéroïde très volumineux, dont l'aspect est également cordiforme. Durant un

certain temps de la vie de l'Actinie, ainsi que l'a remarqué M. de Lacaze-Duthiers, ces deux entéroïdes conservent des dimensions supérieures à celles des entéroïdes des autres cloisons.

Chez certaines Hexactinies (*Sagartiadæ*), on remarque, au-dessous de la portion génitale des plus larges cloisons, un très long fil, nommé *acontium*, ayant à peu près la même structure histologique que l'entéroïde. Il est souvent projeté à l'extérieur par la bouche ou par des orifices particuliers ou *cinclides*, percés dans la colonne. J'ai observé, chez le *Sagartia parasitica*, que ces orifices étaient au niveau des loges, jamais des interloges. Ces *acontia* sont probablement homologues aux filaments entéroïdiens du *Cerianthus*; ils ont surtout pour but, à mon avis, d'augmenter la surface digestive des cloisons et non d'être utilisés uniquement comme arme défensive.

Portion basale. — Chez le *Cerianthus*, les cloisons ne sont pas aussi longues que la colonne, dont la surface interne par conséquent demeure complètement lisse dans son tiers inférieur. Chez les Actinies pivotantes autres que le Cérianthe, les cloisons et leur appareil musculaire diminuent graduellement de largeur, depuis le commencement du tiers inférieur de la colonne jusqu'à l'extrémité basale de celle-ci. Quant aux entéroïdes plus courts que les cloisons, ils se terminent au-dessus de cette extrémité. Chez les Actinies fixées, au contraire, c'est dans la portion basale que la hampe de la cloison acquiert le plus de largeur. De même que chez les Actinies pivotantes, l'entéroïde ne la borde pas jusqu'à son extrémité inférieure, mais nous verrons que l'un des faisceaux musculaires y prend un développement considérable.

Appareil musculaire des cloisons. — J'étudierai, à propos de l'histologie, les connexions de la hampe avec l'appareil musculaire, ainsi que son mode d'attache à la surface interne de la colonne.

Hollard (1851) a le premier décrit l'appareil musculaire des cloisons des Hexactinies fixées. D'après lui, les muscles sont au nombre de deux pour chaque face d'une cloison et, de ces deux muscles, « il en est un, de part et d'autre, qui a sa principale insertion sur la

paroi du corps...; nous avons ainsi deux muscles pariétaux, un pour chaque face de la cloison. » Je désignerai ces deux muscles souvent formés, ainsi que ceux décrits plus loin, par de très petites lames longitudinales assemblées comme les feuillets d'un livre, sous le nom de *faisceaux pariétaux* (fig. 3 et 4, *pr*, pl. I). Situés près de l'attache pariétale de la cloison, un d'un côté, l'autre du côté opposé de celle-ci, ils s'insèrent sur la cloison même et non, comme le dit Hollard, sur la paroi de la colonne.

Chez les Actinies pivotantes, les deux faisceaux pariétaux sont de volume égal chez l'*Edwardsia*, l'*Halcampa*, l'*Ilyanthus*. Ce volume est inégal chez le *Peachia* (fig. 12). Dans toutes ces Actinies, les pariétaux diminuent graduellement à mesure qu'ils se rapprochent de la base de la colonne. Chez les Actinies fixées, le volume de chacun des pariétaux est le plus souvent inégal (*Bunodes*, *Sagartia*, *Anthea*, *Tealia*, etc.) et, au niveau du tiers inférieur de la colonne, celui de ces deux muscles qui est homologue, par sa situation, au moins volumineux des pariétaux du *Peachia* prend brusquement des dimensions considérables, et ses lames, qui plus haut étaient longitudinales, deviennent le plus souvent obliques de haut en bas et de dehors en dedans. Il forme ainsi un faisceau bien distinct dans toute la largeur du tiers inférieur de la cloison (fig. 6, *pb*, pl. I). Ce faisceau a été décrit par Hollard sous le nom de *pariëto-basilaire*. J'ai observé que la direction de ses lames est transversale lorsque le disque pédiéux est légèrement concave; elle est, au contraire, oblique de bas en haut et de dehors en dedans lorsque ce disque est fortement déprimé vers le centre de la cavité du corps.

Les deux autres muscles signalés par Hollard sur chacune des cloisons sont un *gros faisceau* musculaire parallèle à l'un des deux pariétaux et un *plan de fibres transversales* sur le côté opposé à ce gros faisceau. Ce côté est aussi celui où se trouve situé le pariëto-basilaire.

Je n'ai jamais observé de plan fait de fibres ou de lames transversales, et Hollard, de même qu'Hertwig (1879), a dû prendre pour

des fibres de simples plis de contraction de la hampe qui, ainsi que toutes les parties du corps de l'Actinie, est principalement constituée par une substance contractile. Ces plis transversaux se voient très nettement à la surface des larges cloisons du *Discosoma gigantea* ; mais, en colorant les préparations, il m'a été facile de les distinguer des véritables lames musculaires, car leur aspect est celui d'ondulations et non de feuillets.

Quant au gros faisceau de feuillets longitudinaux que Hollard a vu sur l'autre face de la cloison, il est remarquablement développé et très apparent sur des coupes transversales (fig. 3 et 4, *un*, pl. I). Je le désignerai sous le nom de *faisceau unilatéral*. Sur les cloisons des Actinies pivotantes de même que sur celles des Actinies fixées, ce faisceau commence en haut, dans toute l'étendue de la face inférieure du disque tentaculaire, mais il se termine différemment à la base chez ces deux groupes d'Actinies. Chez les Actinies fixées, il se prolonge sans diminuer d'épaisseur jusqu'au disque pédieux, à distance à peu près égale du bord libre et du bord pariétal de la cloison qui, à ce niveau, est plus large qu'à l'œsophage (fig. 5, pl. I). Chez les Actinies pivotantes, au contraire, le faisceau unilatéral s'amincit à son extrémité inférieure ; les feuillets dont il est formé diminuent graduellement de nombre en se rapprochant du faisceau pariétal. Chez le *Peachia*, les faisceaux du feuillet unilatéral paraissent même se terminer dans ceux du pariétal. A ce niveau, la cloison devient de plus en plus étroite, et son bord libre se rapproche peu à peu de la paroi jusqu'au centre de l'extrémité basale arrondie.

Sur des coupes transversales, la forme du faisceau unilatéral présente des variations qui pourraient servir à caractériser certains genres d'Actinies. C'est ainsi que les feuillets de ce faisceau sont assemblés en une masse qui, chez l'*Halcampa chrysanthellum*, offre une apparence réniforme (fig. 5, p. 48). Chez l'*Edwardsia Beauteempsii*, la partie de cette masse qui est tournée du côté de l'attache pariétale de la cloison fait une forte saillie, un bourrelet (phot. 1, pl. VI) qui, chez l'*E. Adenensis*, se prolonge en un long appendice (fig. 8,

p. 81 et phot. 5, pl. VI). Cet appendice constitue à lui seul tout l'appareil musculaire des cloisons de l'*Aureliana angusta* (fig. 1, pl. I).

Hollard a fait cette importante remarque que les faisceaux musculaires sont disposés de manière à appairer les cloisons. « Les cloisons, dit-il, sont appariées dans un sens bien plus strict que ne l'indique Dana. Non seulement elles s'associent conformément à leurs rapports de grandeur et d'épaisseur, mais deux cloisons associées se

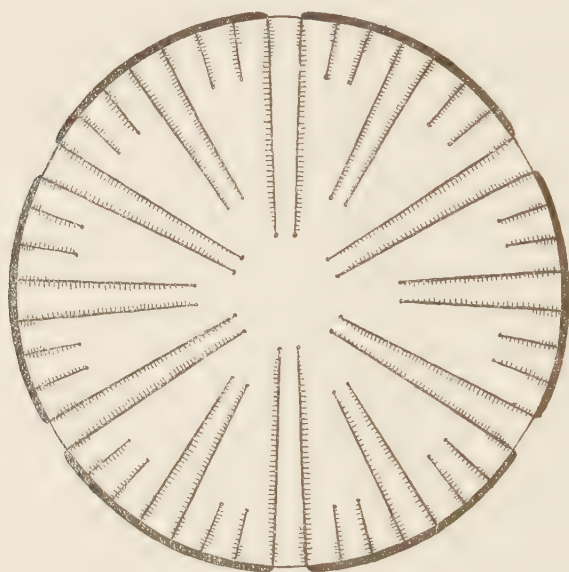


Fig. 3. — *Hymanthus parthenopeus*. Six systèmes de cloisons.

regardent toujours par leurs faces homologues. » Le volume des faisceaux unilatéraux rend cette disposition très facile à reconnaître sur des coupes transversales ; deux cloisons dont les faisceaux unilatéraux se font vis-à-vis forment généralement une *paire* (fig. 3, et fig. 4 de la page 63). Ces mêmes coupes permettent, en outre, de constater la particularité suivante, signalée en premier lieu par Schneider et Rotteken.

Parmi les cloisons appariées, il y a deux paires ; chacune d'elles correspondant aux extrémités de l'axe commissural de l'Actinie, qui

ont leurs faces homologues tournées en sens inverse des autres paires. Ce sont les *deux paires commissurales* (fig. 3).

Les portions de cavité du corps comprises entre les cloisons formant les paires se nomment *loges*, il y a donc deux loges commissurales et un plus ou moins grand nombre d'autres loges. Toutes se prolongent dans des tentacules que nous nommerons *loculaires*, pour les distinguer des autres appendices prolongeant les intervalles compris entre les loges, c'est-à-dire les *interloges*. Il y a donc des tentacules *interloculaires*, des tentacules *loculaires* et, parmi ceux-ci, deux tentacules *commissuraux*.

Au-dessous de l'œsophage, les paires de cloisons font des saillies d'autant plus grandes dans la cavité du corps que leur bord interne se trouvait supérieurement plus rapproché de ce conduit. Par conséquent, ce bord interne qui, à ce niveau sous-œsophagien, est libre et flottant dans toutes les cloisons, sera très rapproché du centre chez celles que nous avons nommées *complètes*, et en sera plus ou moins éloigné chez les *incomplètes*. Les paires de cloisons étant ainsi de largeurs différentes, il en résulte des cloisons, des paires et des loges de premier, second, troisième, etc., *ordre* de largeur (fig. 3).

Le premier ordre de loges correspond toujours à la première rangée (la plus interne) de tentacules, lesquels sont plus longs que ceux de la deuxième rangée correspondant au second ordre de loges. De même le troisième rang tentaculaire, correspondant au troisième ordre de loges, est formé d'éléments plus petits que ceux du second, et ainsi de suite s'il y a d'autres rangées de tentacules et d'autres ordres de loges. Quant aux interloges, leur nombre est toujours égal à celui des loges; elles se prolongent dans les tentacules *les plus petits*, dans ceux, par conséquent, qui sont placés dans la rangée la plus externe¹.

¹ Cette dernière règle a quelques exceptions. C'est ainsi que chez l'*Halcompa*, le *Peachia*, des loges et des interloges ne se prolongent jamais en tentacules. J'ai aussi constaté que les interloges du *Discosoma dianthus* sont toutes dépourvues de ces appendices.

En résumé, de même que les loges sont de diverses largeurs et réparties en *ordres*, de même les tentacules loculaires sont de diverses longueurs et répartis en rangées. Chacune de ces rangées correspond à un ordre de même chiffre. On donne le nom de *premier*, *second*, *troisième*, etc. *cycle*, aux rangées tentaculaires. Nous venons de dire qu'il peut exister *plusieurs cycles loculaires*, mais qu'il n'y avait jamais qu'un *seul cycle interloculaire*, lequel est toujours le dernier et toujours formé par les plus petits tentacules.

Le nombre des éléments des différents ordres de loges et des différents cycles de tentacules se formulera de la manière suivante chez une Hexactinie, l'*Ilyanthus parthenopeus*, par exemple :

Loges : 6 de 1^{er} ordre + 6 de 2^e ordre + 12 de 3^e ordre + 24 interloges.

Tentacules : 6 de 1^{er} cycle + 6 de 2^e cycle + 12 de 3^e cycle + 24 interloculaires (4^e cycle).

Quel que soit le nombre des cloisons, 24, 48, 96, 192, etc., elles sont toujours distribuées symétriquement dans six secteurs de la cavité du corps et chacun de ces secteurs, nommés *systèmes* (MM. Edwards et J. Haime, 1857), est limité par les six cloisons de premier ordre. Le schéma figure 3 représente les six systèmes de l'*Ilyanthus parthenopeus* complètement développés ; ils sont composés chacun de huit éléments, c'est-à-dire par le sixième du nombre total des cloisons.

Les tentacules sont, comme les cloisons, distribués en six systèmes qui ont pour limites les six tentacules du premier cycle.

Les généralités relatives à la disposition des cloisons et des tentacules que nous venons d'exposer sont communes à toutes les Hexactinies et aux espèces qui, comme le *Tealia felina*, en dérivent directement ; mais ni les Zoanthides, ni les Cérianthes, ne présentent de cloisons et d'appendices tentaculaires ordonnés en systèmes. Chez les premiers, il n'existe jamais plus de deux cycles de tentacules, et ceux-ci ne correspondent pas à des loges dont les largeurs soient alternativement grandes et petites. Chez les seconds, l'ordonnance

des parties est très complexe ; nous verrons qu'on y observe deux couronnes tentaculaires, chacune d'elles étant sériée d'une manière différente et que les cloisons y sont disposées par groupe de quatre (quatroseptes).

ORIENTATION DE L'ACTINIE.

Rainures ou sillons commissuraux. — Dans une Hexactinie (fig. 2), les cycles de tentacules sont disposés radialement par rapport à un axe vertical passant par le centre de la bouche, à égale distance des deux commissures. Les ordres de cloisons, au contraire (fig. 3), sont, par suite de la disposition de l'appareil musculaire des quatre cloisons commissurales, disposés symétriquement par rapport à un plan (plan commissural) traversant par le milieu les deux loges formées par ces lames. Ce plan, avons-nous dit, passe généralement par deux rainures ou sillons opposés verticaux situés à la surface interne de l'œsophage et correspondant aux deux commissures buccales et aux deux tentacules commissuraux.

Sur les Actinies complètement développées et dont les cloisons sont disposées comme chez l'Ilyanthe (fig. 3), une moitié de leur coupe transversale est superposable sur l'autre moitié, aussi bien suivant le *plan commissural* que suivant un *plan médian*, qui serait perpendiculaire à ce dernier. Mais il est d'autres Actinies chez lesquelles, soit le nombre des cloisons, *Zoanthidæ*, *Cerianthus*, *Peachia* (fig. 11, 10, 6, p. 63), soit la disposition des faisceaux musculaires unilatéraux, *Edwardsia* (fig. 2, même page), font que la symétrie bilatérale n'existe que par rapport à un seul plan, le commissural. Chez ces Actinies, il sera possible de désigner, par un nom différent, les deux extrémités commissurales, et, par conséquent, de les orienter de manière à distinguer un côté droit d'un côté gauche.

Kölliker (1872) est le premier qui, ayant reconnu ce genre de symétrie chez les Pennatulides, a appelé *ventrale* la partie¹ du Polype

¹ La partie ventrale du Polype est tournée vers la tige qui supporte la colonie.

correspondant à deux cloisons commissurales dont les faisceaux unilatéraux se font vis-à-vis ainsi qu'on l'observe dans les loges non commissurales des Hexactinies. Il a nommé *dorsale* la partie opposée correspondant également à deux cloisons commissurales, mais dont les faisceaux unilatéraux sont, au contraire, tournés en sens inverse, comme cela est la règle dans les loges commissurales des mêmes Actinies. L'Alcyonnaire acquiert ainsi une droite et une gauche (fig. 9, p. 63).

Les Hertwig (1879) et Andres (1880), comparant la disposition des huit cloisons des Alcyonnaires avec celle des huit plus grandes que possèdent les Edwardsies, ont observé que six d'entre elles étaient, dans l'un et l'autre groupe, orientées de la même manière (fig. 2 et fig. 9, p. 63). Ils nommèrent *dorsale* la partie de la colonne qui, chez les Edwardsies, correspond à la loge commissurale formée par deux de ces six cloisons, et *ventrale* la partie qui correspond à la loge commissurale opposée.

Aucun de ces naturalistes n'a remarqué que la rainure œsophagienne commissurale placée ventralement chez les Edwardsies se prolongeait dans la cavité du corps beaucoup plus bas que la rainure dorsale. Cette particularité est cependant importante au point de vue morphologique, car, chez les Alcyonnaires, la rainure ventrale serait, d'après Hickson (1883), remarquablement large et tapissée de longs cils provoquant un courant d'eau dirigé de l'extérieur vers la cavité du corps. D'après les figures du mémoire de Hickson, cette rainure, qu'il nomme *siphonoglyphe*, paraît être un élargissement de la cavité œsophagienne et non un sillon comparable à la rainure étroite et profonde et non tapissée de longs cils de l'Edwardsie. Aussi croyons-nous que le siphonoglyphe des Alcyonnaires ne peut être assimilé à la rainure ventrale de l'Edwardsie et que cette rainure serait plutôt comparable au sillon dorsal des Polypes du premier groupe.

Ce n'est pas seulement chez les Alcyonnaires et les Edwardsies qu'il est possible de distinguer une partie dorsale d'une partie ven-

trale, un côté droit d'un côté gauche. Les mêmes dénominations sont applicables à toutes les Hexactinies lorsqu'elles sont encore à une période peu avancée de leur développement. Haddon (1887), Mac Murrich (1889) et moi (p. 43 et fig. 9, pl. II) avons, en effet, démontré que, dans ce groupe, les embryons avaient les muscles unilatéraux de leurs huit premières cloisons orientés comme ceux des huit plus grandes chez les Edwardsies. J'ai également observé que dans certaines formes adultes complètement développées, *Peachia*, *Halcampa*, on retrouvait la même homologie. Mais, généralement, chez les Hexactinies dont tous les tentacules et toutes les cloisons ont apparu, on ne peut s'orienter que sur la forme linéaire de la bouche (fig. 2) ou sur la situation des paires commissurales (fig. 3). Dans ce cas, il ne peut être question de côté gauche et de côté droit, mais seulement de deux parties latérales et symétriques. Je montrerai cependant que, sur le *Tealia felina* complètement développé, il est possible de distinguer l'extrémité dorsale de l'extrémité ventrale.

Dans l'étude des Hexactinies, soit qu'on se base, comme je l'ai fait pour ce *Tealia* et pour l'*Ilyanthus parthenopeus*, sur l'observation d'une grande partie du développement, soit qu'on ait simplement pour but de faciliter la description de certaines particularités relatives à ce développement, il sera nécessaire de distinguer par des noms différents chacun des six systèmes de tentacules et des six systèmes de cloisons dont il a été parlé au précédent paragraphe. C'est ainsi que, dans le schéma (fig. 3)¹, on distinguera les uns des autres ces systèmes en se reportant au tableau suivant :

Une paire de cloisons commissurales dorsales.

3 systèmes gauches.	{	dorso-latéral.	dorso-latéral.	{	3 systèmes droits.
		médio-latéral.	médio-latéral.		
		ventro-latéral.	ventro-latéral.		

Une paire de cloisons commissurales ventrales.

¹ Dans ce schéma, de même que dans toutes les figures de ce travail, la partie désignée *dorsale* est placée en haut et la *ventrale* en bas. Le nombre des cloisons qui y sont figurées étant celui qui existe chez l'adulte, on remarquera que ces deux parties ne peuvent être désignées que conventionnellement. Ce n'est que sur les jeunes que la distinction est réellement possible.

Dans les polypes des colonies de Zoanthides, on reconnaît deux parties latérales symétriques, comme chez les Hexactinies, à l'aide des deux commissures et de la situation des paires commissurales ; mais, en outre, une de ces paires se distingue très nettement de l'autre par le plus grand nombre de jeunes cloisons qui se forment dans les deux interloges voisines. Cette paire a été considérée comme ventrale (fig. 11, p. 63).

Chez le Cérianthe, les cloisons sont dépourvues de faisceaux de lames musculaires, et la distinction du côté ventral et du côté dorsal se fait par l'examen des rainures commissurales, dont une est beaucoup plus longue et profonde que l'autre. A la première sont fixées deux cloisons constituant, en raison de certaines particularités de structure, une véritable paire. A la seconde correspondent d'une à quatre cloisons en voie de développement. Les deux extrémités du plan commissural se trouvent ainsi nettement différenciées et pourront recevoir des appellations différentes. La connaissance de l'ordre dans lequel apparaissent les huit cloisons primitives, toutes situées du côté de la longue et profonde rainure œsophagienne, permet, en outre, de les homologuer avec les huit primitives des Hexactinies, aussi nommerons-nous *ventrale* la partie qui correspond à cette profonde rainure et à la paire qui y est fixée, et *dorsale* la partie commissurale où se forment les nouvelles cloisons.

D'autres Actinies, le *Peachia*, l'*Edwardsia* et diverses espèces de Zoanthides, sont pourvues, de même que le Cérianthe, d'une rainure ventrale œsophagienne remarquablement plus développée que la dorsale. Jamais, au contraire, chez aucune autre Actinie, il n'a été observé une disposition inverse, c'est-à-dire une rainure dorsale plus profonde que la ventrale. Ce fait constitue un caractère morphologique de haute valeur qui, ajouté à l'orientation identique des huit plus larges cloisons primitives, montre bien l'unité du plan d'organisation des Actiniaires.

HISTOLOGIE.

Hollard, M. Edwards, J. Haime et les autres naturalistes qui ont décrit la structure des Actinies avant que la technique de l'histologie eût atteint son degré actuel de perfectionnement, s'accordent généralement pour distinguer trois couches principales dans les parois du corps de ces animaux : un tégument ou *épithélium* externe, une couche moyenne ou musculaire et une couche muqueuse ou *épithélium* interne. Heider (1877) et Hertwig ont également décrit trois couches : *ectoderme*, *mésoderme* et *entoderme*.

Mes recherches ayant eu pour but principal l'étude de la couche moyenne ou mésoderme, la description de l'ectoderme et de l'entoderme qui va suivre sera nécessairement brève. La structure de ces deux couches épithéliales a d'ailleurs été déjà exposée par R. et O. Hertwig avec beaucoup de détails (1879).

Ectoderme. — Si l'on fait agir pendant un temps suffisant sur des fragments de paroi de la colonne ou de tentacules, soit le mélange d'Hertwig (acide osmique et acide acétique), soit le carmin de Beale, soit le liquide de Flemming, on peut à l'aide d'un pinceau détacher des lambeaux d'ectoderme qui se laissent dissocier sans trop de difficultés. Deux éléments frappent tout d'abord par leur abondance et leurs dimensions : ce sont les nématocystes et les cellules glandulaires. Les nématocystes forment à la surface de l'ectoderme une couche très dense. Serrés les uns contre les autres, ils sont de forme ovale avec une extrémité plus étroite toujours tournée vers l'extérieur. C'est cette extrémité qui donne issue à un long fil à action urticante. Les nématocystes peuvent présenter différents aspects, mais dans l'ectoderme de la paroi, ils ont le plus souvent celui figuré planche I, fig. 15, a.

Les cellules glandulaires (fig. 10, pl. I) sont bien reconnaissables à leur forme en gourde dont le col est plus ou moins allongé. L'extrémité renflée laisse voir par transparence un contenu granuleux jaunâtre qui souvent ne remplit qu'une très petite portion de la

cavité de la cellule. Il en est même qui sont complètement vides. La forme des cellules glandulaires ainsi que celle des cellules épithéliales proprement dites que nous allons décrire peut cependant varier dans d'assez grandes limites; on en voit qui sont étroites et effilées à leurs deux extrémités. L'absence de noyau et l'aspect de leur contenu sont alors les seuls caractères qui permettent de distinguer les premières des secondes. Il est probable que les granulations intérieures des cellules glandulaires sont destinées à se transformer en *mucus*, mais nous n'avons aucune preuve de cette transformation.

Pour observer les cellules épithéliales proprement dites qui constituent les éléments les plus nombreux de l'ectoderme, il est nécessaire de faire des dissociations encore plus minutieuses que celles qui permettent d'examiner les nématocystes et les cellules glandulaires. Ce sont de longues cellules à cils vibratils (Flimmerzellen) que Hertwig désigne aussi sous le nom de *cellules de soutien* (Stütz-zellen). Dans leur moitié externe, elles présentent un ou plusieurs renflements qui contiennent le noyau et des granulations. Quant à leur extrémité interne, elle s'élargit brusquement en une surface triangulaire qui, d'après Kleinemberg et Hertwig, représente la partie musculaire de la cellule. Ce sont donc des cellules épithéliomusculaires (fig. 13, pl. I). On trouve aussi, entremêlés avec ces cellules, d'autres éléments désignés par le même auteur sous le nom de *cellules des sens* (Sinneszellen). Il est souvent difficile de les distinguer de certaines cellules épithéliales très effilées qui peut-être n'ont pas encore atteint leur complet développement. Ces cellules sont parfois accolées à des nématocystes, ce qui a fait supposer que ces derniers pouvaient projeter leurs fils intérieurs sous l'influence d'un réflexe provoqué par une excitation extérieure agissant sur les sinneszellen.

On trouve encore dans l'ectoderme de la paroi et des tentacules de fines granulations qui, au cours des dissociations, sont dispersées dans tous les sens. Pour reconnaître leurs véritables rapports de

situation avec les cellules épithéliales il faut pratiquer des coupes transversales ou longitudinales sur des fragments de colonne préalablement traités par une forte solution de carmin additionnée d'acide osmique.

Ces granulations prennent alors une couleur opaque brun foncé qui les rend très distinctes. Elles sont disposées en une couche dans la partie profonde de l'ectoderme près de l'*Interbasalsubstanz* de Heider ou *Nervenfaserschicht* de Hertwig. Cette couche se reconnaît bien plus nettement encore dans l'ectoderme très épais du Cérianthe où les granulations sont naturellement opaques et d'un volume relativement grand. Nous étudierons ces corpuscules à propos du Cérianthe et nous montrerons qu'ils sont destinés à se transformer en nématocystes.

L'*Interbasalsubstanz* ou *Nervenfaserschicht* des naturalistes allemands s'observe facilement sur des coupes transversales du disque oral du Cérianthe (*ec*² phot. 6, pl. IV) et de l'unique sillon commissural du *Peachia*. Elle est située dans la partie la plus interne de l'ectoderme et s'étend parallèlement au mésoderme. Sur les préparations traitées par l'acide osmique et colorées au carmin, elle apparaît comme un mince réseau à mailles très fines. Sur celles que l'acide osmique a fortement pénétrées, elle prend l'aspect d'une raie opaque noire (phot. 5, pl. V). R. et O. Hertwig assimilent la structure de cette couche, qu'ils ont étudiée minutieusement, à celle de l'anneau nerveux des Méduses et des ganglions des Vers et des Arthropodes.

Pour ces auteurs, elle est donc nerveuse et contient, à la base des tentacules et du disque, de nombreuses cellules ganglionnaires bi, tri et multipolaires. C'est dans la région péristomiale du disque que la couche nerveuse serait pourvue d'une plus grande abondance de cellules ganglionnaires et constituerait ainsi une sorte d'organe central nerveux.

L'ectoderme des tentacules, du disque oral et de l'œsophage ne m'a pas paru différer essentiellement de celui de la colonne. Cepen-

dant, dans le disque oral, je n'ai pas retrouvé la couche de granulations. Hertwig a vu les cellules des sens plus nombreuses dans les tentacules que partout ailleurs; il a également observé une plus grande quantité de cellules glandulaires dans l'œsophage.

Entoderme. — Les cellules épithélio-musculaires qui constituent cette couche se désagrègent beaucoup plus rapidement que celles de l'ectoderme; leur ensemble a, en outre, un aspect très différent de ces dernières sur des coupes transversales traitées par l'acide osmique (phot. 5, pl. V). Je n'y ai pas observé la couche nerveuse d'Hertwig. D'après cet auteur, les éléments épithéliaux de l'entoderme se distinguent de ceux de l'ectoderme par un caractère constant : celui d'être munis, à leur extrémité libre, d'un long et unique cil vibratile. Cette surface, dans l'épithélium externe, est au contraire garnie de cils nombreux et courts.

Mésoderme ou couche musculaire (tunique musculaire de M. Edwards et Haime).

Pour Heider (1877), le mésoderme renferme à la fois des fibres musculaires et du tissu conjonctif. La structure de ce dernier à l'état frais (lebenden Zustande) a, dit-il, une ressemblance si complète avec le tissu musculaire, qu'il est difficile de l'en distinguer. Traité par les réactifs fixateurs et colorants, le tissu conjonctif du mésoderme serait, d'après le même auteur, tantôt constitué par des couches parallèles de fibres intimement unies, tantôt par une sorte de feutrage de fines fibrilles parsemées de lacunes dans lesquelles se trouvent des cellules de différentes formes. Pour Hertwig, le mésoderme est, au contraire, tout entier formé par du tissu conjonctif et est recouvert sur les faces interne et externe de la paroi du corps par un mince revêtement de fibrilles musculaires qui appartiendrait d'un côté à l'ectoderme et de l'autre à l'entoderme. Les éléments du tissu conjonctif seraient représentés dans les tentacules par de fines fibrilles reliées par une substance intermédiaire homogène et entre lesquelles sont placées de petites cellules du tissu conjonctif renfermant des corpuscules graisseux. Dans la paroi du corps, ce

même tissu consisterait en couches de fibrilles parallèles et entrecroisées¹. Ces fibrilles ne peuvent être dissociées.

Bourne (1887) n'a pu découvrir aucune structure dans le mésoderme des parties molles des Fongies; aussi lui donne-t-il le nom de *mesoglea* qui a été adopté par Haddon (1889) pour désigner la couche moyenne de toutes les Actinies.

Il était nécessaire d'exposer ces différentes opinions, car leur diversité, en justifiant de nouvelles recherches, fait ressortir en même temps la difficulté qu'on éprouve à interpréter la structure de la couche moyenne. Si, pour Hollard, MM. Edwards et J. Haime, cette couche est musculaire, c'est sans doute parce qu'ils avaient remarqué qu'elle pouvait se contracter fortement. Si, selon R. et O. Hertwig, le mésoderme est tout entier formé par du tissu conjonctif, c'est, je crois, surtout en raison de l'aspect fibrillaire et lamineux qu'il présente dans la presque totalité du corps des Actinies, et en raison aussi de l'absence dans sa texture de fibres musculaires comparables à celles des autres animaux. Mais, quelque vraisemblables que soient les considérations sur lesquelles ces deux naturalistes s'appuient, il me paraît difficile d'admettre avec eux que le mésoderme, souvent très épais, de la colonne des Actinies, soit uniquement constitué par une lamelle de soutien (Stützlamelle) dont les modifications très variées de forme et d'épaisseur seraient produites par des fibrilles musculaires disposées les unes près des autres en deux couches simples dépendantes l'une de l'ectoderme, l'autre de l'entoderme. On ne peut concevoir que l'action de ces couches rudimentaires et superficielles puisse déterminer des contractions qui vont jusqu'à la rupture de la colonne et des organes internes.

Mes recherches ont été entreprises sur des spécimens d'Actinies dont les tissus avaient été fixés à un degré extrême d'épanouissement. Le *Peachia hastata* a surtout été utilisé; le *Sagartia parasitica*, bien que muni d'un mésoderme très épais, m'a paru moins facile à

¹ « Die in jeder Lage parallel angeordnet sind und sich abwechselnd unter rechten winkel kreuzend bald longitudinal bald quer verlaufen. »

étudier en raison de sa grande consistance. Jamais, en outre, ses parois dilatées ne s'amincissent au point de devenir translucides comme celles du *Peachia*. Cependant, malgré les conditions plus favorables offertes par cette dernière Actinie, je ne suis pas parvenu à interpréter complètement et définitivement la structure histologique du mésoderme.

Cette couche présente, le plus souvent, une structure lamelleuse et fibrillaire ; parfois aussi, comme dans l'œsophage, elle paraît homogène. Dans la paroi du corps, elle se laisse dissocier en lamelles hyalines, que les coupes longitudinales et transversales montrent disposées en couches superposées parallèles et concentriques. Sur ces mêmes coupes, on observe que les lamelles sont formées de fibrilles courant circulairement autour de l'axe longitudinal de la colonne. Dans les cloisons, ces lamelles et ces fibrilles sont, au contraire, parallèles à cet axe. Un caractère remarquable du mésoderme est de présenter des plissements plus ou moins saillants, parfois ramifiés. Ces plissements sont très nombreux dans les cloisons et s'y multiplient de manière à produire, dans les faisceaux musculaires, une sorte de dissociation naturelle en lamelles fibrillaires.

Quant au rôle physiologique du mésoderme, s'il est vrai, comme le disent Heider et les Hertwig, qu'il consiste à servir de soutien, de charpente, à l'ectoderme et à l'entoderme, il me paraît non moins indiscutable que c'est par sa très grande *contractilité* que les Actinies peuvent modifier leur forme, s'épanouir, se rétracter et se déplacer.

Les parois de la colonne doivent être préférées à celles des tentacules et de l'œsophage pour observer la structure lamellaire du mésoderme. Un fragment rectangulaire de colonne étant excisé sur une longueur et une largeur de 2 à 3 centimètres, de manière à y comprendre l'attache de plusieurs cloisons, on le laisse macérer durant plusieurs jours dans une solution faible d'acide chromique. A l'aide d'un pinceau, on dépouille le mésoderme de son revêtement ectodermique et entodermique. On détache ensuite les cloisons qui

y sont fixées, mais de façon à en laisser une très petite portion, sous forme d'un cordon de feuillets longitudinaux (feuillets des faisceaux pariétaux). Examiné par transparence, à un faible grossissement, le mésoderme, ainsi mis à nu, paraît amorphe ; la face, primitivement recouverte par l'ectoderme, est bosselée irrégulièrement, tandis que celle qui l'était par l'entoderme présente, au contraire, des plissements transversaux, c'est-à-dire courant circulairement autour du grand axe de la colonne. Ces *plissements circulaires* sont assez régulièrement parallèles et, de distance en distance, sont croisés par les attaches des cloisons à direction longitudinale.

La surface des plissements circulaires se laisse dissocier en fibrilles rigides comme des soies et à contours irréguliers, déchiquetés. Ces fibrilles ne constituent pas des éléments histologiques, mais seulement de très fines saillies arrachées par la manœuvre des aiguilles. La longueur des saillies circulaires paraît être limitée à l'intervalle qui sépare deux cloisons voisines ; mais si, avec des pinces, on saisit à la fois plusieurs de ces saillies, ou mieux une des cloisons incomplètement détachées, et qu'on tire fortement, il se trouve qu'on enlève une large pellicule de même dimension que le fragment de colonne. On arrache ainsi, du même coup, tous les plissements circulaires de la paroi et tous les cordons de feuillets longitudinaux appartenant aux faisceaux pariétaux des cloisons. Nous verrons, d'ailleurs, que les cloisons sont fixées à la paroi du corps uniquement par l'intermédiaire des plissements circulaires du mésoderme de cette paroi.

On peut, par le même procédé, enlever successivement plusieurs pellicules de mêmes dimensions que la première, mais elles ne présentent pas, comme celle-ci, de saillies fibrillaires ; elles sont planes, lisses, et ont le même aspect hyalin, amorphe, que nous avons signalé pour le fragment de colonne examiné dans son entier (fig. 7, pl. I). Cependant, à un fort grossissement (300 à 400 diamètres), ces minces membranes parallèles n'apparaissent plus amorphes ; elles sont alors parsemées de stries et de particules granuleuses. Je n'y

ai jamais observé de corps pouvant être rapportés avec certitude, soit à des fibres, soit à des cellules dites de *tissu conjonctif*, semblables à celles qui ont été figurées schématiquement par Hertwig¹. Il est probable que le mésoderme de la colonne est entièrement constitué par ces membranes superposées concentriquement les unes aux autres, car il m'a été possible d'en détacher non seulement de la surface interne de la colonne, mais aussi de la face externe ou ectodermique. Leur cohésion est de plus en plus forte à mesure qu'elles sont situées plus profondément; aussi ne parvient-on à en isoler qu'un très petit nombre.

A l'examen au microscope, les coupes transversales ou longitudinales de la colonne offrent toujours, lorsqu'elles sont suffisamment colorées, un aspect à la fois lamelleux et fibrillaire. La photographie 6, pl. V, obtenue à un grossissement de 35 diamètres, reproduit une coupe longitudinale de colonne *non contractée*. Elle montre la disposition parallèle des membranes dont les bords sectionnés apparaîtraient, à un plus fort grossissement, comme hérissés de fibrilles extrêmement fines orientées dans un sens perpendiculaire à celui de la coupe. Le parallélisme des membranes est beaucoup moins net sur le côté entodermal de la colonne qui, sur la photographie, est reconnaissable aux plissements ramifiés correspondant aux saillies circulaires dont il a été question plus haut. D'autres préparations auraient, au contraire, montré les membranes plus distinctes de ce même côté entodermal que du côté ectodermal. Les différences d'aspect qu'on peut observer ainsi, à différents niveaux de la colonne, sont dues, sans doute, à de légères contractions partielles qui peuvent se produire à côté de dilatations également partielles. De ces variations paraissent dépendre l'écartement et le rapprochement plus ou moins intime des membranes parallèles.

De l'examen du mésoderme sur des coupes de *colonne contractée*, il semble résulter une structure un peu différente de celle que nous

¹ *Die Actinien*, Taf. III, fig. 18, s.

venons d'exposer. Déjà, sur des parties très légèrement contractées, le parallélisme des membranes disparaît; il se produit d'abord des ondulations, qui, à mesure que la contraction devient plus forte, s'enchevêtrent les unes dans les autres et finissent par former comme un réseau très embrouillé de fibrilles. Sur la photographie 4, pl. V, qui reproduit, au même grossissement que la précédente, une coupe transversale de colonne, on peut constater ces différentes modifications. Elles débutent du côté entodermal et se terminent du côté ectodermal beaucoup plus contracté, ainsi que l'indique la forte et étroite saillie de l'épithélium. On ne distingue pas de noyaux dans ces fibrilles, que les dissociations ne parviennent pas à isoler. L'étude de nombreuses préparations pratiquées sur des Actinies, à divers états de contraction, m'a montré que, dans la colonne, l'aspect fibrillaire du mésoderme est d'autant plus net que les plissements de cette couche sont plus nombreux et plus profonds.

Dans les tentacules, les deux faces ectodermale et entodermale du mésoderme ont une autre apparence que dans la colonne. Les plissements circulaires ramifiés sont ici de simples denticulations (phot. 4, pl. V) et les bosselures irrégulières de la face ectodermale sont remplacées par des plissements longitudinaux. Chez le *Chitonactis coronata* (fig. 2, pl. I), à ces plissements s'en ajoutent d'autres secondaires et tertiaires, de plus en plus petits. Les tentacules des très jeunes *Tealia felina* présentent aussi les mêmes particularités et, chez les individus de cette dernière espèce qui ont acquis leurs dimensions définitives, les plissements se compliquent encore davantage et se soudent par leurs extrémités, de manière à former des lacunes irrégulières. Hertwig (1879) attribue ces lacunes aux plissements de la couche musculaire ectodermale, les bords de ces plissements étant réunis secondairement par la soudure de la substance conjonctive (mésoderme) enveloppante.

Le mésoderme s'amincit graduellement en passant de la couronne tentaculaire au disque buccal et à l'œsophage; mais, chez beaucoup d'Actinies et particulièrement *Peachia*, *Ilyanthus*, *Tealia*, il acquiert

subitement une épaisseur considérable dans les rainures commissurales et sa structure y semble homogène, quels que soient les grossissements et les réactifs employés. Mais ce n'est sans doute qu'une apparence due à la cohésion très intime de membranes parallèles.

Avant de décrire la structure du mésoderme dans les cloisons, il importe d'examiner comment cette couche se modifie chez beaucoup d'Actinies pour former un épaissement du sommet de la colonne, auquel on a donné le nom de *muscle* ou *sphincter circulaire*. Cet organe est facile à apercevoir à l'œil nu lorsqu'on a divisé longitudinalement une colonne de *Sagartia parasitica* ou de *Tealia felina*.

SPHINCTER.

Schneider et Rotteken (1871) ont, les premiers, signalé que des fibres circulaires s'amoncellent soit dans l'épaisseur du mésoderme de la colonne (*Actinoloba*), soit contre la face entodermale de cette même partie du corps (*Tealia*). Le sphincter du *Tealia*, décrit par Hertwig, est particulièrement remarquable par sa forme en bourrelet annulaire faisant saillie dans la cavité du corps. En examinant la photographie 1, pl. IV, qui le reproduit (en coupe longitudinale) adhérent à un fragment du sommet de la colonne, on constate, que ce bourrelet est formé par un prolongement du mésoderme; le centre du bourrelet et le mésoderme de la colonne sont, en effet, réunis par un isthme étroit. Les longues et étroites lames rayonnantes de la périphérie de ce bourrelet peuvent être assimilées aux plissements circulaires qu'on distingue, sous forme de denticulations, à la face entodermale de la colonne. Il est vraisemblable que ces plissements, dont il a été question dans le paragraphe précédent, se sont allongés en lames autour du bourrelet. On remarquera, en outre, que ces lames se sont entrelacées et soudées en réseau à leur base, de manière à former des lacunes irrégulières.

Chez les autres Actinies pourvues d'un sphincter, on constate une toute autre disposition. La plus simple que j'aie observée est celle offerte par l'*Adamsia palliata*. Elle est figurée en coupe longitudi-

nale par la photographie 3 (pl. IV), d'un fragment de portion supérieure de la colonne de cette Actinie. Le sphincter y est constitué par des lames transversales et superposées de substance mésodermale; des faces supérieures et inférieures de ces lames se détachent de courts prolongements qui se soudent sans régularité avec ceux des lames voisines et limitent ainsi des lacunes communiquant largement entre elles sur toute la périphérie de la colonne. Ainsi que le montre la figure 5, *sph*, pl. I, les lames superposées sont contenues entre deux bandes longitudinales de mésoderme, une externe plus large et une interne plus mince. Ces deux bandes s'écartent graduellement l'une de l'autre, et les lames s'élargissent transversalement dans les mêmes proportions. Aux points où les bandes sont rapprochées, il n'existe entre elles que de très petites lacunes irrégulières, limitées par des trabécules de mésoderme, qui sont comparables aux plissements circulaires tapissant, de même que chez toutes les Actinies, la face entodermale de la colonne. Il semble même que les lacunes, en se rapprochant de l'entoderme, se confondent peu à peu avec les sillons que limitent ces plissements.

Cette particularité va nous permettre d'expliquer d'une manière vraisemblable le mode de formation du sphincter.

Chez l'*Adamsia palliata*, les lames circulaires et superposées qui constituent le sphincter peuvent être assimilées aux larges plissements, également circulaires et superposés, qui garnissent la périphérie du bourrelet sphinctérien du *Tealia*. Mais ces lames ne sont pas rassemblées, comme dans cette Actinie, autour d'une masse globuleuse centrale, en partie détachée du mésoderme; elles ont conservé leur disposition parallèle comme tous les autres plissements circulaires moins saillants qui garnissent la face entodermale de la même couche au-dessous du sphincter. Dans le sphincter du *Tealia*, les plissements sont en partie ramifiés et soudés à leur base; de même, dans celui de l'*Adamsia*, les lames s'envoient de l'une à l'autre des ponts de substance mésodermale. Mais, tandis que les bords internes des plissements du sphincter du *Tealia* demeurent

libres, ceux des lames du même organe, chez l'*Adamsia*, sont soudés entre eux; c'est de leur soudure qu'est résultée la bande interne longitudinale du mésoderme, isolant complètement de la cavité du corps les lames parallèles et les lacunes. La face entodermale de cette bande interne est, d'ailleurs, recouverte de petits plissements circulaires semblables à ceux qui garnissent la même face de toute la portion de colonne située au-dessous de cet organe.

Un mode de formation semblable peut être attribué au sphincter du *Chitonactis coronata* (phot. 2, pl. IV), qui est formé d'un réseau peu serré de trabécules. Les mailles les plus épaisses et les plus longues de ce réseau y sont orientées transversalement. Chez le *Sagartia parasitica*, le sphincter est, ainsi que celui des trois Actinies précédentes, enfoncé dans l'épaisseur du mésoderme. Il présente, en coupe longitudinale (phot. 4, pl. IV), l'aspect d'une fine dentelle formée de petites lacunes disposées en séries transversales superposées. Ces lacunes sont plus larges du côté de la bande externe que de la bande interne, qui est seule représentée dans la photographie. On peut encore considérer ce sphincter comme ayant même origine que celui de l'*Adamsia* et du *Chitonactis*, si l'on admet que les lames transversales, très épaisses chez le *Sagartia*, se sont soudées non seulement par leurs extrémités internes en une bande longitudinale, mais aussi dans toute leur étendue par des prolongements également très épais¹.

Le sphincter du *Polythoa arenacea* a une structure beaucoup plus simple que les précédents; il semble formé par une très forte saillie des plissements circulaires de la face entodermale de la colonne.

¹ O. et R. HERTWIG (1879) expliquent d'une autre façon la formation des lames et des lacunes contenues dans le sphincter. Pour eux, la couche entodermale de fibrilles musculaires s'est plissée, et lorsque la substance conjonctive (mésoderme) qui entoure les plis est venue en contact sur les bords de ces plis, elle s'est soudée de manière à enclore complètement un amas de fibrilles musculaires. Ces fibrilles, d'abord entodermes, seraient donc maintenant mésodermes. Là, disent-ils, existe une structure semblable à celle des animaux vertébrés, seulement le tissu conjonctif ne limite pas encore le paquet de fibrilles comme une cloison spéciale, le sarcolemme... A la vérité, dans le faisceau musculaire primitif des Vertébrés, le proto-

La présence ou l'absence d'un sphincter chez les Actinies n'a aucun rapport avec les deux divisions qu'on a faites de ces animaux : Actinies à tentacules rétractiles, Actinies à tentacules non rétractiles. Je n'en ai pas observé sur les *Edwardsia*, *Peachia*, *Hal-campa*, *Ilyanthus*, *Bunodes*, dont les tentacules sont rétractiles. Le *Cerianthus membranaceus*, le *Discosoma gigantea*, dont les appendices ne sont pas rétractiles, en sont également dépourvus. Hertwig (1882) a signalé que l'*Anthea*, non rétractile, est muni d'un épais sphincter et que le *Corallimorphus*, également non rétractile, n'en présentait pas. Il en conclut que ces termes : *rétractiles* et *non rétractiles* sont impropres, attendu que, dans la classification, le caractère anatomique, et non l'apparence physiologique, doit avoir une valeur systématique.

Il me paraît évident que le sphincter n'a aucune action sur les tentacules ; par sa situation, en effet, ce muscle semble devoir agir plus particulièrement sur le sommet de la colonne. Les cloisons, constituées en grande partie, ainsi que le sphincter, par la substance contractile mésodermale, sont bien mieux disposées, en se contractant, pour attirer le disque tentaculaire dans l'intérieur de la cavité du corps de l'Actinie. Il est probable que le sphincter a un tout autre but que celui qui lui a été attribué, car beaucoup d'Actinies sont rétractiles sans être cependant pourvues de cet organe. On remarquera, ainsi que nous l'avons exposé plus haut, que sa structure, chez le *Tealia*, *Adamsia*, *Chitonactis*, *Sagartia*, semble dériver de celle des plissements circulaires revêtant la surface interne du mésoderme de la colonne. Or, ces plissements s'observent aussi bien sur les Actinies épanouies que sur les Actinies contractées avec ses noyaux domine, tandis que les fibrilles musculaires de l'Actinie ne sont réunies qu'en une fine et unique couche sous l'enveloppe de substance conjonctive.

Le sphincter ainsi représenté à l'origine par une lacune tapissée de fibrilles musculaires s'augmenterait par une succession de plissements se produisant dans ses propres parois, chaque plissement isolant par la soudure de ses bords une nouvelle lacune. Il en serait de même, disent-ils, dans tout le règne animal toutes les fois que, dans un muscle, de nouveaux faisceaux primitifs s'ajoutent aux premiers.

tées ; il est, par conséquent, difficile de décider si leur action est de diminuer soit le diamètre, soit la hauteur de la cavité du corps.

Les coupes longitudinales du sphincter de diverses Actinies présentent des aspects différents dont Hertwig a tiré parti pour caractériser des genres et des espèces. Dans la classification, il admet (1882 et 1888) des sphincters minces ou épais, des sphincters mésodermaux (*Sagartia parasitica*), entodermaux (*Tealia*, *Polythoa*). D'après le même auteur, les Actinies pivotantes (*Ilyanthidæ*, *Siphonactinidæ*) auraient un sphincter obscur (?).

CLOISONS.

Nous étudierons leur mode d'attache à la paroi du corps ainsi que leurs faisceaux de feuillet musculaires pariétaux et unilatéraux. Nous n'examinerons ni les entéroïdes, ni les acontia, ni les cellules sexuelles déjà décrits par Hertwig.

Sauf chez le Cérianthe et quelques Zoanthides, chez lesquels les cloisons ne possèdent ni feuillet pariétaux ni feuillet unilatéraux, la structure histologique des cloisons paraît identique chez toutes les Actinies. Le mésoderme, qui forme ces feuillet, présente une structure nettement fibrillaire. Les fibrilles dérivant d'une substance contractile doivent nécessairement être désignées sous le nom de *fibrilles musculaires* ; elles ont, d'ailleurs, l'aspect de fibres lisses.

La photographie 2, pl. IV, qui reproduit une coupe longitudinale traversant à la fois l'attache d'une cloison et la paroi du corps, montre comment le mésoderme passe de la première à la seconde. Entre la portion de paroi *a* et la cloison *c*, on voit, disposées sur une ligne, une série de petites lacunes *b*, qui correspondent à l'intervalle des plissements circulaires, très épais chez cette Actinie (*Chitonactis*). Une autre coupe (phot. 3, pl. V), pratiquée sur un *Peachia* contracté, ne passe pas, comme la précédente, exactement par le milieu de la cloison ; elle montre que des tractus fibrillaires se dirigent transversalement de la paroi contractée dans l'épaisseur de la cloison. On voit, en outre, que c'est de l'extrémité seulement des plisse-

ments circulaires de la face interne de la colonne que partent les tractus. On retrouve la même disposition chez toutes les Actinies ; les différences qu'on observe entre plusieurs espèces paraissent dépendre uniquement de l'épaisseur plus ou moins grande des plissements et de leur état d'épanouissement et de contraction.

Le mésoderme des cloisons n'est donc en continuité avec celui de la colonne que par l'intermédiaire des plissements circulaires. Il en résulte une assez faible adhérence qui explique la facilité avec laquelle on peut, ainsi que cela a été dit plus haut, séparer l'une de l'autre ces deux parties du corps des Actinies. Peut-être cette disposition a-t-elle pour conséquence de laisser les cloisons se contracter indépendamment de la colonne ? Peut-être aussi a-t-elle pour origine le mode de croissance des cloisons ? Celles-ci naissent, en effet, à l'extrémité supérieure de la colonne, à l'union de cette colonne avec le disque tentaculaire, d'où elles descendent graduellement jusqu'au centre de l'extrémité basale. Il est très vraisemblable que les cloisons, durant leur croissance de haut en bas le long de la surface interne de la colonne, se soudent aux cimes des saillies circulaires, franchissant les sillons qui se transforment ainsi en lacunes.

Les nombreux feuillets qui constituent le faisceau pariétal et le faisceau unilatéral sont appendus au mésoderme de la hampe, et les intervalles qui les séparent sont remplis par des cellules de l'entoderme. L'adhérence des feuillets à la hampe est très faible, et il semble que celle-ci n'est unie avec eux qu'au moyen d'une lamelle superficielle. C'est ainsi que, sur une cloison dépouillée, à l'aide d'un pinceau, de son revêtement de cellules entodermes, on peut, en tirant à soi un des feuillets, en détacher plusieurs qui restent unis par une membrane extrêmement mince.

La photographie 1, pl. III, montre une cloison ainsi préparée et dont un certain nombre de feuillets ont été écartés de la hampe, laquelle apparaît comme une lame indépendante. Ces faibles rapports de continuité entre la hampe et les feuillets rappellent très

exactement les particularités que nous avons exposées au sujet de l'union des plissements circulaires et des cloisons à la face interne de la colonne.

Sur les coupes transversales des cloisons, la surface externe des feuillets apparaît, à un grossissement de 200 à 300 diamètres, revêtue de petites granulations claires placées les unes à côté des autres qui, sur des coupes obliques et longitudinales, se montrent comme de fines saillies faisant partie intime de ces feuillets. On observe aussi très nettement des saillies semblables sur les parois des lacunes des sphincters de l'*Adamsia palliata* du *Chitonactis coronata* et du *Sagartia parasitica*. D'après O. et R. Hertwig, ce sont des fibres musculaires lisses appartenant à l'endoderme et accolées en couche simple sur le mésoderme, dont le rôle serait uniquement de leur servir de soutien. Mes recherches m'ont conduit à une interprétation différente.

Si l'on examine des coupes assez épaisses et un peu obliques de cloisons non contractées, on constate que les granulations claires n'existent pas et qu'elles sont remplacées par des barbelures (phot. 2, pl. III). En coupe longitudinale, ces barbelures ont l'aspect de fines fibrilles fixées sur les feuillets et dirigées parallèlement à la longueur de ces derniers. Elles ne sont pas accolées en couche simple et indépendante des feuillets, mais semblent plutôt faire partie des éléments constituant ces derniers. Par les dissociations, les feuillets se laissent subdiviser en lamés et en lamelles formées de fibrilles ; mais parmi ces fibrilles, on ne saurait discerner avec certitude celles qui appartiennent aux barbelures de celles qui appartiennent aux lamelles.

La photographie 5, pl. III, reproduit une lamelle obtenue par dissociation. Elle est parcourue transversalement par des plis ondulés qui se correspondent non seulement d'une lamelle à l'autre, mais aussi d'un feuillet à l'autre feuillet. Les coupes longitudinales pratiquées parallèlement au plan de la cloison (phot. 3, pl. III) font voir comment les plis transversaux de chacun des feuillets ondulent

et se raccordent les uns avec les autres. Les lamelles des feuillets paraissent entièrement formées de fibrilles difficiles à isoler. Il ne m'a pas été possible d'observer si ces fibrilles filiformes, lisses, très longues, à contours déchiquetés et sans noyau, sont réunies par une substance intermédiaire, ou si elles sont simplement accolées. Leur assemblage en lamelles peut faire cependant supposer qu'elles adhèrent intimement à une membrane extrêmement fine et transparente de tissu mésodermique, et la difficulté qu'on éprouve à les séparer résulte peut-être de ce qu'on les arrache plutôt qu'on ne les isole.

Dans l'épaisseur de la colonne du Cérianthe, on observe des lames mésodermiques de même structure que les lamelles des feuillets que nous venons de décrire. Elles sont disposées parallèlement les unes aux autres et, sur des coupes transversales (phot. 5, pl. IV), elles apparaissent, sous la forme de chapelets linéaires de granulation, beaucoup plus volumineuses que celles qu'on observe sur les parois des lacunes du sphincter et à la surface des feuillets des cloisons des autres Actinies. La photographie 6, pl. III, reproduit quatre de ces lames préparées par dissociation. Trois d'entre elles sont superposées et ont été repliées à trois niveaux différents. Elles ne sont séparées par aucune substance intermédiaire. Les fibrilles qui les composent sont beaucoup plus épaisses que les lamelles précédemment étudiées ; elles sont, en outre, comme entrelacées. Isolées et colorées au vert de méthyle, leur noyau devient apparent.

DÉVELOPPEMENT.

Segmentation. — Chez la plupart des Actinies, la segmentation des œufs fécondés se produit sans que ceux-ci se détachent des mésentéroïdes. Leur issue hors des ovaires n'a jamais été observée dans les espèces suivantes très fréquemment examinées aux laboratoires de Roscoff et de Banyuls : *Actinia mesembryanthemum*, *Anthea cereus*, *Bunodes gemmacea*, *Chitonactis coronata*. Elle est au contraire facile à

constater chez les *Adamsia palliata* et les *Sagartia parasitica*, si l'on a soin, aux mois de mai et juin, d'en réunir un grand nombre dans un espace restreint tel qu'un bocal ou une cuvette de verre. Il est probable qu'ainsi que cela peut être constaté pour d'autres Cœlentérés (Lucernaires) le changement de milieu, l'altération de l'eau ou d'autres causes telles que les lésions internes produites durant la pêche et le transport de la mer à l'aquarium ont pour effet de provoquer la ponte des cellules-œufs et des cellules à spermatozoïdes arrivées à maturité. Aussi, n'est-il pas certain que, dans la mer, les œufs soient rejetés tous à la fois en grande masse comme on peut l'observer dans les conditions que nous venons d'indiquer.

On constate, d'ailleurs, que les *Sagartia parasitica*, vivant dans de vastes récipients à eau constamment renouvelée, donnent assez fréquemment naissance à des embryons déjà pourvus de deux ou trois rangées de tentacules. Cette viviparité est habituelle à d'autres Actinies (*Actinia*, *Bunodes*, *Chitonactis*, etc.).

Kowalevsky (1873), chez le *Sagartia parasitica*, de Lacaze-Duthiers, François (1885), chez l'*Adamsia palliata*, ont observé des œufs en segmentation. De mon côté, j'ai étudié à plusieurs reprises cette phase du développement sur les mêmes espèces ainsi que sur le *Phellia elongata* et le *Peachia hastata*. D'après Kowalevsky, les œufs du *Sagartia parasitica* se fractionnent régulièrement et se transforment en amas de cellules sans cavité de segmentation. Après que le fractionnement est achevé, l'embryon se couvre de cils vibratiles et commence à nager. Il apparaît ensuite, à l'une des extrémités, un petit refoulement en forme de fossette. Les stades ultérieurs n'ont pu être suivis parce que l'œuf est complètement opaque. L'endoderme ne se formerait pas par refoulement, mais probablement par scission des cellules.

D'après mes recherches, les phénomènes de la segmentation diffèrent un peu de ceux qui viennent d'être décrits. Ils m'ont paru identiques pour le *Sagartia parasitica* et l'*Adamsia palliata*. Les divisions de l'œuf fécondé se font d'abord par 2, 4, et l'on

compte parfois des œufs à 8 et 16 blastomères, mais le plus souvent la segmentation se poursuit sans que l'on puisse reconnaître un doublement régulier et continu du nombre de ces blastomères. Durant le fractionnement il arrive, en effet, que des cellules ne se divisent pas dans le même temps que les autres et qu'elles restent plusieurs minutes avec un volume plus considérable. Ce *retard* se produit indifféremment sur des cellules voisines ou sur des cellules éloignées; c'est ainsi que sur un œuf à 28 blastomères, deux de ceux-ci, situés aux deux extrémités d'un même axe transversal, ne s'étaient pas divisés. Sur un autre œuf comptant de 40 à 50 blastomères, quatre en contact immédiat avaient également conservé un volume supérieur à celui des voisins. J'avais d'abord rapporté ces faits et beaucoup d'autres semblables à des cas de segmentation anormale, mais en renouvelant plusieurs fois mes observations j'ai constaté que les œufs, bien que formés de cellules inégales, subissaient tous les mêmes transformations ultérieures pour arriver au stade *planula*. J'ai ainsi acquis la certitude qu'il s'agissait d'une marche normale de développement.

La segmentation ne s'arrête pas au moment où l'œuf a pris l'aspect d'un amas cellulaire (10^e heure) que l'on pourrait comparer à une *morula pleine* s'il n'était de forme très irrégulière, mais elle se poursuit encore pendant environ six heures. Les blastomères deviennent de plus en plus petits, et en même temps on observe à la surface de la masse une ou plusieurs dépressions, parfois de larges lacunes et des bosselures. Sur quatre-vingts à cent œufs examinés à cette période, c'est à peine s'il en est dix qui se ressemblent. Il en est de comparable à des *gastrula*, mais la plupart n'en ont pas l'aspect extérieur. Les coupes faites sur ces œufs segmentés montrent qu'ils sont formés d'une seule couche de cellules, et que les parties déprimées ont l'apparence d'invaginations; mais j'ignore si l'une de ces dépressions se complète de manière à former une véritable *gastrula*. L'irrégularité de forme des amas cellulaires s'est opposée, jusqu'à présent, à une observation concluante, et je dois avouer que

dans la note (1885) j'ai été trop affirmatif en disant que les *morula* irrégulières se transformaient en *gastrula*.

Vers la seizième heure environ, il se produit par degrés un changement considérable dans la forme des amas cellulaires. Ceux-ci se régularisent, deviennent sphériques, et les blastomères, d'abord très distincts, deviennent invisibles. Les cils vibratiles apparaissent et avec eux les mouvements de natation. Sur les coupes, on constate que ces petites sphères nageantes (fig. 1, pl. II) ne possèdent pas de cavité intérieure. On n'y voit (fig. 12, pl. II) qu'une seule couche épithéliale distincte enveloppant une masse cellulaire dont les éléments sont plus petits et plus condensés dans la partie centrale, plus volumineux et plus lâches à la périphérie. L'œuf est donc arrivé au stade *planula* pleine. S'il est vrai qu'une *gastrula* par invagination a précédé ce stade, la portion invaginée de l'ectoderme n'aurait donc pas constitué directement l'endoderme, mais d'abord la masse cellulaire interne¹.

La segmentation des ovules de *Peachia hastata* évolue de la même manière que chez l'*Adamsia palliata* et le *Sagartia parasitica*, mais il est à remarquer que la membrane vitelline de l'œuf mûr de cette Actinie est couverte d'un revêtement de prolongements ressemblant à des cils très fins et immobiles (phot. 6, pl. VI). J'ai observé que les blastomères étaient également revêtus de ces mêmes cils ou soies rigides, ce qui démontre que la membrane vitelline participe à la segmentation. M. de Lacaze-Duthiers (1872) a décrit et figuré des ovules d'*Actinia mesembryanthemum* revêtus d'appendices analogues, et chez d'autres animaux (Echinodermes, Géphyriens, Vertébrés), Balfour a aussi (1883, p. 22) signalé soit des pores rayonnés, soit des prolongements de la membrane vitelline. Cependant, jusqu'à présent ni ces pores, ni ces prolongements n'ont été observés à la surface des cellules de segmentation.

¹ D'après JOURDAN (1879), il se forme chez l'*Actiniammes embryanthemum* une *gastrula* par invagination dont la cavité est dépourvue de cellules. Cependant la *planula* serait pleine.

*Formation de la bouche, de l'œsophage, des huit premières cloisons
et des huit premiers tentacules.*

La *planula* du *Peachia hastata* ainsi que celle de l'*Adamsia palliata* et du *Sagartia parasitica* est d'abord sphérique. Il s'y forme en un point une dépression circulaire et, à l'extrémité opposée, chez les deux dernières espèces, une houppe de cils. Lorsqu'en nageant les planules s'allongent, l'enfoncement est toujours en arrière et la houppe de cils en avant. Cette transformation a déjà été observée par M. de Lacaze-Duthiers sur l'*Actinia mesembrianthemum* et d'autres Actinies.

Les embryons ont alors la forme de petites outres, on pourrait dire l'apparence extérieure de gastrules, car par transparence on observe que la masse cellulaire interne diminue peu à peu, tandis que l'enfoncement circulaire, destiné à former le disque tentaculaire, la bouche et l'œsophage, s'accuse de plus en plus. Sur les embryons de *Peachia*, deux jours après le début de la segmentation, on peut déjà distinguer l'œsophage à travers les parois du corps. Les figures 2 et 3, pl. II, reproduisent deux de ces embryons. Chez l'un, l'enfoncement est en partie (disque oral) extroversé; chez l'autre, il a conservé son aspect habituel.

Arrivés à ce stade, tous les embryons de *Peachia hastata* moururent, mais il n'en fut pas de même pour ceux d'*Adamsia palliata* et de *Sagartia parasitica* que, grâce à l'excellente installation du laboratoire de Banyuls, j'ai pu conserver vivants pendant près de deux mois. Ils se fixèrent par l'extrémité garnie de cils trois à quatre jours après le début de la segmentation. La suite du développement ne fut pas identique chez les deux espèces comme elle l'avait été jusqu'alors.

Les embryons d'*Adamsia palliata*, au bout de vingt-quatre à trente-six heures, furent trouvés pourvus de huit sillons longitudinaux extérieurs, c'est-à-dire de huit cloisons, et un peu plus tard, huit tubercules destinés à s'allonger en tentacules apparurent à la fois autour

de la bouche. Le développement de ces embryons resta ensuite stationnaire, c'est-à-dire que ni cloisons nouvelles, ni tentacules nouveaux ne se formèrent.

Des pêches au filet de surface faites durant le mois de juin, dans l'anse de Morgatt (baie de Douarnenez), m'ont procuré un nombre très considérable de larves nageantes, toutes pourvues de huit cloisons dont deux, visibles par transparence, étaient remarquablement plus développées que les six autres. Ces larves, appartenant sans doute à différentes espèces d'Actinies, étaient trois à quatre fois plus volumineuses que celles d'*Adamsia palliata* et de *Sagartia parasilica*, munies du même nombre de cloisons. Elles se fixèrent peu après avoir été recueillies et poussèrent huit tentacules. Il est certain que ces larves volumineuses étaient nées dans des conditions plus favorables que celles des deux espèces précédentes. Aussi, la cavité moins remplie de cellules (globules vitellins) était-elle relativement grande, et ses parois plus transparentes. Plusieurs d'entre elles se détachèrent après environ quarante-huit heures de fixation et se remirent à nager munies encore de leur fouet aboral. Parmi les larves qui s'étaient définitivement fixées, j'ai observé qu'il y en avait de différentes tailles. Il est donc probable que certaines conditions autres que celles dépendant de leur âge ou de leur volume déterminent le passage de la phase errante à la phase fixée.

Ainsi que chez les embryons d'*Adamsia palliata*, les huit tentacules apparurent à la fois, sans qu'il fût possible de constater une avance des uns sur les autres. Au bout de huit jours, ils avaient atteint une longueur de 1 à 2 millimètres, qui est à peu près celle que la colonne mesurait à cette période du développement. Transparents et très mobiles, ils se raccourcissaient ou s'allongeaient inégalement par l'effet de contractions partielles. Cependant, malgré les variations fréquentes de forme et de volume qui en résultaient, j'ai observé, en examinant un très grand nombre d'embryons d'*Adamsia*, que, parmi les huit tentacules, *deux étaient plus petits que les six autres*. Nous verrons plus loin que ces tentacules prolongent deux interloges.

Des coupes transversales de ces embryons fixés (fig. 11, pl. II) d'*Adamsia* démontrent que la masse cellulaire interne, qui remplissait la *planula*, ne s'est pas encore complètement résorbée. Le mésoderme¹ est apparu au-dessous de l'ectoderme, et l'entoderme, encore indistinct, se formera peut-être aux dépens de la masse cellulaire interne. On voit, en outre, que deux cloisons, plus larges que les autres, sont bordées par de très volumineux entéroïdes. Ce caractère, ainsi que leurs rapports de situation, permet de les identifier avec celles que M. de Lacaze-Duthiers a reconnues comme s'étant formées les premières chez l'*Actinia mesembryanthemum*, le *Bunodes gemmacea*, le *Sagartia bellis* et *S. troglodytes*. Ainsi qu'il le signale, ces deux cloisons divisent la cavité de l'embryon en deux loges inégales. La plus grande des loges correspond au côté que nous avons nommé *dorsal*, la plus petite au côté *ventral*.

Les coupes transversales faites au niveau de l'œsophage des mêmes embryons (fig. 9, pl. II) montrent quelle est l'orientation du faisceau musculaire unilatéral sur chacune des huit premières cloisons. Quatre de celles-ci, dont deux correspondent à l'une et deux à l'autre des commissures, ont leur faisceau orienté suivant le mode qui est particulier aux cloisons commissurales chez toutes les Hexactinies. Les quatre autres cloisons, placées deux à gauche et deux à droite, ont ces mêmes faisceaux tournés du côté de la paire commissurale qui a été appelée *ventrale*.

Une disposition semblable des cloisons a été observée par Hertwig sur des larves nageantes d'Actiniaires. Elle peut donc exister avant la fixation, mais il n'en est pas ainsi dans toutes les espèces de ce groupe. Les embryons provenant de l'anse de Morgatt étaient dépourvus de faisceaux unilatéraux avant cette phase de leur développement, et nous avons même observé, au laboratoire de Banyuls, de

¹ D'après JOURDAN (1879), le mésoderme de l'*Actinia mesembryanthemum* se forme aux dépens de l'ectoderme. « C'est, dit-il, une simple différenciation de la région basilaire de l'ectoderme. » Il en serait de même, d'après le même auteur, chez le *Balanophyllia regia*.

jeunes *Anthea cereus*, fixés depuis plus de quinze jours et munis de huit cloisons qui n'avaient aucune trace de ces faisceaux.

Parmi les huit tentacules prolongeant les chambres limitées par les huit cloisons, il en est deux, avons-nous dit, qui, chez l'*Adamsia palliata*, sont plus petits que les six autres. Ils sont placés de chaque côté d'un tentacule commissural, qui est certainement le dorsal, car, à travers le disque tentaculaire bien épanoui et près du commissural opposé, on apercevait les deux gros entéroïdes dont nous avons parlé plus haut qui, en divisant la cavité de l'embryon en deux moitiés inégales, permettent d'orienter facilement cet embryon. Or, les deux chambres voisines de la loge commissurale dorsale et qui correspondent aux deux plus petits tentacules, sont les seules dans lesquelles aucune cloison nouvelle n'apparaîtra jusqu'après la formation d'un stade où la jeune Actinie comptera douze de ces cloisons. Ce sont donc les deux premières des six interloges primitives de ce stade hexactiniaire, pendant lequel six tentacules locaux alternent avec six tentacules interlocaux plus petits.

On avait cru, jusqu'à présent, que le stade 8 du développement des Hexactinies se conservait sans modification chez l'*Edwardisia* adulte. Nous montrerons que cette Actinie possède, non pas huit, mais seize et même vingt cloisons, dont huit, il est vrai, sont de très grande dimension, tandis que les huit ou les douze autres sont très petites.

Formation du stade 12:

Je n'ai pas observé la poussée de plus de huit tentacules ni sur les embryons d'*Adamsia palliata*, ni sur ceux des espèces indéterminées que j'avais recueillies dans l'anse de Morgatt. Les embryons de *Sagartia parasitica*, au contraire, passèrent très rapidement du stade 8 au stade 12 par la formation de quatre nouveaux tentacules succédant à la naissance de quatre nouvelles cloisons.

L'apparition de ces dernières fut manifestement indiquée à la face supérieure du disque tentaculaire, par la formation de quatre nouveaux sillons péristomiaux, ne se prolongeant pas comme les huit

plus anciens jusqu'aux bords de l'orifice buccal (fig. 7 et 8, pl. II). En même temps, deux tentacules poussèrent de chaque côté du commissural ventral et deux autres aux extrémités de l'axe médian perpendiculaire à l'axe commissural. *La longueur des quatre nouveaux appendices ne surpassa point celle des deux tentacules interoculaires que nous avons signalés au stade 8, chez l'Adamsia palliata, comme étant moins longs que les six autres.*

A cette période du développement, il y a donc six grands et six petits tentacules, dont les rapports de situation avec les douze cloisons peuvent se reconnaître facilement si l'on compare la figure 8, pl. II, avec la figure 4 de la page 63. On voit que les quatre plus petites cloisons, c'est-à-dire les plus jeunes, ont leurs faisceaux unilatéraux placés en regard des mêmes faisceaux orientant les quatre cloisons latérales plus anciennes. Ces huit cloisons constituent ainsi quatre loges, qui, avec les deux commissurales, font un total de six. Elles sont séparées par six interloges, dont deux, situées de chaque côté de la loge commissurale dorsale, étaient déjà, au stade 8, prolongées en deux moins longs tentacules. Les six petits tentacules sont donc tous interoculaires et les six grands tous loculaires.

Les embryons de *Sagartia parasitica* qui ont servi à ces observations vécurent une quinzaine de jours, sans augmentation de nombre de leurs cloisons, et il ne me fut pas possible de continuer l'étude de la suite de leur développement. On verra, dans l'exposé de mes recherches sur l'*Ilyanthus parthenopeus* et sur le *Tealia felina*, comment se poursuit, chez ces deux espèces, l'apparition des cloisons, loges, interloges et tentacules. Nous reviendrons, d'ailleurs, plus loin sur ce sujet, en utilisant diverses notions embryogéniques et anatomiques; mais, auparavant, il est nécessaire que je rappelle les principaux faits, antérieurement signalés (1872) par M. de Lacaze-Duthiers, sur le développement et l'ordre d'apparition des cloisons chez l'*Actinia mesembryanthemum*, le *Bunodes gemmacea*, etc. Dans ce but, je résumerai sommairement la partie du mémoire de l'éminent professeur concernant la formation des douze premières loges et des

douze premiers tentacules. Cette formation appartient à une période bien distincte de celle où le nombre de ces loges et de ces tentacules se trouvera porté de 12 à 24, à 48, etc.

« Apparition de la bouche et de l'œsophage par prolongement des bords de l'orifice vers le centre. Division en deux parties de la cavité de l'embryon. Un des lobes formés est plus grand que l'autre ; les deux tentacules commissuraux correspondent à ces deux lobes. — Apparition des deux replis et des deux loges de deuxième formation dans la plus grande des deux moitiés, qui se trouve ainsi divisée en trois lobes. — Apparition des loges et replis de troisième formation comprenant quatre cloisons, dont deux se développent dans la plus petite des deux moitiés restée jusque-là indivise et deux autres immédiatement après dans la grande moitié, au milieu de ses deux lobes symétriques latéraux. A cette période, on compte donc huit cloisons, huit lobes. Il résulte de là que la période pendant laquelle existe le nombre 6 caractéristique est très vite franchie, très fugace. Au contraire, la période de quatre loges est très évidente et la période du nombre 8 également, car, jusqu'à ce que les loges soient égales, que les lames qui les séparent soient arrivées vers le centre, le travail de multiplication se ralentit. Il semble que, le nombre étant établi, le travail de division est un moment suspendu pour donner aux parties le temps de se développer, qu'en un mot il s'établit une période de régularisation. — Apparition presque simultanée des loges et replis de cinquième et sixième formation de chaque côté des deux cloisons primaires. Le nombre 12 est donc atteint par l'apparition de replis deux par deux et par étapes bien caractérisées, 2, 4, 8 et 12. Ces observations sont tout à fait contraires à l'idée qu'on se faisait du développement des Actinies pour lesquelles on avait admis une apparition des cloisons dans l'ordre suivant : $6 + 6 + 12 + 24 + 48$, etc. — Le stade 12 est le terme du mode d'apparition des cloisons deux par deux. Les huit premiers tentacules naissent presque à la fois. Lorsque les douze tentacules sont nés, le travail évolutif tend à en former une couronne dont les rayons sont

alternativement grands et petits¹. Toujours deux tentacules répondent aux deux premières loges opposées l'une à l'autre, qui elles-mêmes correspondent aux deux commissures de la bouche ; ils entrent dans la composition du premier cycle formé des six plus grands tentacules de la couronne d'une Actinie. »

L'ordre de développement des cloisons observé par M. de Lacaze-Duthiers (fig. 4) ne concorde pas complètement avec celui qui a été admis par Wilson (1889). La divergence porte exclusivement sur les cloisons 2, 2 ; 4, 4, même figure. Pour le naturaliste américain, les chiffres qui servent à indiquer l'ordre d'apparition de ces deux couples doivent être transposés, les cloisons de la paire commissurale dorsale étant, selon lui, apparues en quatrième lieu. D'après l'examen de ses coupes transversales, il juge que les différentes largeurs des cloisons sont en rapport avec leur ordre d'apparition, tandis que, d'après l'étude embryogénique que nous avons résumée ci-dessus, ce rapport ne semble pas absolu. C'est ainsi que, pour M. de Lacaze-Duthiers, les premiers cordons entéroïdes se forment sur les deux replis primitifs 1, 1, et, ayant une avance par leur origine, ils continuent à la conserver dans leur accroissement ; mais il ne s'ensuit pas que les autres cloisons produisent leurs entéroïdes dans l'ordre où elles sont apparues.

« Les deux replis formés en quatrième lieu, dit-il, et notés 4, 4 semblent produire après les deux précédents, 1 et 1, leurs cordons entéroïdes ; puis ce sont les cloisons 3, 3 et 2, 2 dont les bords semblent s'épaissir presque en même temps, ainsi qu'on le voit dans la figure ci-dessus un peu schématisée, mais cependant prise sur nature². »



Fig. 4. — *Actinia mesembryanthemum* (embryon), d'après M. de Lacaze-Duthiers.

¹ En se reportant à ce que j'ai exposé plus haut au sujet du *Sagartia parasitica*, on verra que ce travail de régularisation ne se produit pas ainsi chez cette Actinie.

² D'après MAC-MURRICH (1891), Haddon aurait constaté sur des coupes transversales l'exactitude des observations de M. de Lacaze-Duthiers.

Il ne paraît pas douteux, d'après cette citation, que l'ordre d'apparition admis par M. de Lacaze-Duthiers pour les *cordons* entéroïdes de l'*Actinia mesembryanthemum* ne soit identique à celui que Wilson a fait connaître pour les *cloisons* du *Manicina areolata*. On verra, d'autre part, dans mon étude anatomique de l'*Halcampa chrysanthellum*, que les différentes parties qui constituent chacune des

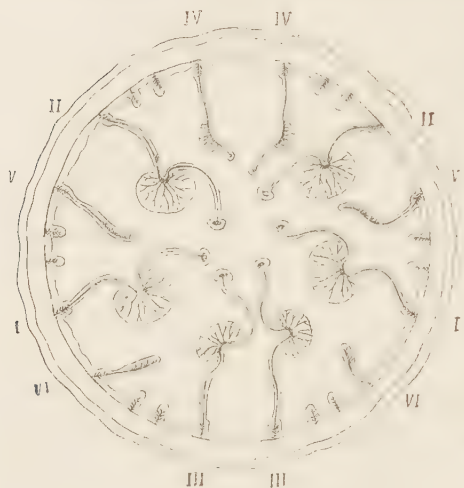


Fig. 5. — *Halcampa chrysanthellum*.

chrysanthellum pour les cloisons et pour les entéroïdes (fig. 5).

Des recherches entreprises par d'autres naturalistes sur le développement des douze premières cloisons, il semble résulter que l'ordre dans lequel ces dernières apparaissent peut différer dans certaines espèces. Hertwig et Boveri auraient observé sur l'*Adamsia diaphana*, après la formation des quatre couples primitifs, un mode d'apparition des cloisons qui, jusqu'à présent, n'a été constaté chez toutes les autres Hexactinies dont on a suivi le développement, que postérieurement au stade 12. Mac-Murich (1891) admet, pour les huit premières cloisons de l'*Aulactinia stelloïdes*, l'ordre d'apparition que Wilson a signalé chez le *Manicina areolata*; pour les couples 5, 5; 6, 6 de la même Actinie, cet ordre serait celui qui existe chez l'*Actinia mesembryanthemum*. Mais, d'après ce naturaliste, ces deux

douze cloisons primitives (hampe, faisceaux de feuillet musculaires, entéroïdes) diminuent progressivement de l'extrémité supérieure à l'extrémité basale de l'Actinie, dans un ordre qui ne diffère pas de celui qui a présidé à l'apparition des douze premiers entéroïdes de l'*Actinia mesembryanthemum*. Cet ordre serait donc identique chez l'*Halcampa*

derniers couples, qui complètent le stade 12, sont disposés d'une manière toute différente dans les embryons de *Metridium marginatum*, *Halcompa producta*, *Oractis Diomedææ* et une larve de Zoanthide. Enfin, il y a contradiction entre Boveri (1889) et Cerfontaine (1891) au sujet du *Cereactis aurantiaca*; pour le premier, les douze premières cloisons apparaissent dans le même ordre que celles de l'*Actinia mesembryanthemum*; pour le second, elles se succèdent comme dans le *Manicina areolata*¹.

Les cloisons 5, 5 et 6, 6 conservent longtemps, chez les jeunes Actinies, une largeur et une longueur notablement plus petites que celles des huit autres cloisons du stade 12. On peut même constater une différence entre ces deux couples, le premier plus âgé étant plus large et plus long que le second. Il en résulte une disposition qui, sur des coupes transversales (fig. 10, pl. II), permet de reconnaître facilement les huit premières cloisons formées chez l'embryon (fig. 9, pl. II). Cette disposition existe aussi, quoique moins évidente, sur les Hexactinies adultes. Elle a été d'abord observée par Hertwig (1882) sur l'*Halcompa clavus* et, croyant qu'elle était particulière au genre *Halcompa*, il en a déduit que celui-ci représentait une forme de transition entre les Edwardsies et les Hexactinies.

J'ai montré que, dans l'*Halcompa chrysanthellum*, on retrouve la même particularité, mais qu'elle s'y observe dans une partie seulement de l'Actinie, les autres parties offrant des dispositions différentes (pl. VIII). Chez le *Peachia hastata*, j'ai reconnu également celles des douze cloisons qui correspondent aux couples 5, 5 et 6, 6 de l'*Actinia mesembryanthemum*. Il est très probable que ces

¹ O. et R. HERTWIG (*Die Actinien*, p. 87) n'admettent pas l'ordre d'apparition des cloisons tel que l'a observé M. de Lacaze-Duthiers, et sans invoquer aucune observation, ils considèrent que l'ordre de formation des entéroïdes de l'*Actinia mesembryanthemum* est exactement celui des cloisons dont ces organes dépendent. Les réflexions qui accompagnent l'exposé de leur opinion reposent sur des données erronées, par exemple la division au stade huit des cloisons en deux groupes (un situé à chaque angle de la bouche), chaque groupe se correspondant dans les détails anatomiques, « ce qui, ajoutent-ils, fait supposer qu'ils se sont développés de la même manière ».

couples plus étroits pourront être observés chez un grand nombre d'autres Actinies adultes, si l'on a soin d'examiner des spécimens non contractés. Je les ai constatés, d'ailleurs, très distinctement sur des coupes transversales de *Sagartia bellis* et de *Chitonactis coronata*, passant un peu au-dessus du disque pédieux.

Bien qu'il existe des Actinies dont le nombre de tentacules ne dépasse jamais 12 (*Halcapa chrysanthellum*, *Peachia hastata*), il n'en est cependant aucune qui présente, à son complet développement, douze cloisons seulement. La disposition représentée par la figure 1, p. 63, est donc embryonnaire. Ce fait est à rapprocher de ce que nous avons dit en terminant l'exposé du développement au stade 8, et nous rappelons que les Edwardsies ne peuvent être considérées, d'une manière absolue, comme représentant ce stade.

DÉVELOPPEMENT DES CLOISONS ET DES TENTACULES APRÈS LE STADE 12.

Pour ce développement, de même que pour celui des douze cloisons primitives, nous allons donner un bref sommaire des observations de M. de Lacaze-Duthiers.

Apparition des cloisons et des tentacules portant le nombre de 12 à 24. — De même que dans la période précédente, la formation des cloisons précède celle des tentacules. « Ce n'est point dans chacun des douze intervalles qu'apparaît un nouveau tentacule, mais bien dans six seulement; ce n'est pas non plus un seul tentacule qui naît, c'est une paire; de sorte qu'il y a certainement douze tentacules produits, non isolés, mais formant six paires... ce n'est plus une seule cloison qui se forme, mais deux... Par la formation de deux cloisons nouvelles, la loge primitive se trouve divisée en trois loges. — Apparition des tentacules portant le nombre de 24 à 48. — « C'est dans le milieu des intervalles correspondant au dernier cycle composé des plus petits tentacules que se forment les nouvelles loges, et, comme de leur formation résultent toujours deux nouveaux intervalles, il s'ensuit que le nombre des tentacules s'accroît par autant de fois deux qu'il y a de petits tentacules dans le

dernier cycle... Aux périodes ultérieures, la formation des loges nouvelles et des tentacules suit la loi formulée précédemment... Le dernier cycle renferme toujours des tentacules de toutes les formations et de tous les âges. »

Les recherches que j'ai entreprises sur le *Sagartia bellis*, le *Bunodes gemmacea*, *B. thallia*, *Tealia felina*, *Ilyanthus parthenopeus* corroborent les observations que nous venons de résumer. Si dans le développement de l'*Ilyanthus* il existe certaines particularités qui font différer le mode d'apparition des tentacules de celui qui a été décrit par M. de Lacaze-Duthiers, celles-ci ne peuvent cependant être considérées, ainsi que nous l'expliquerons plus loin, comme mettant en défaut les règles auxquelles est soumise la formation de ces appendices. Nous verrons, d'ailleurs, que ces particularités paraissent propres aux Hexactinies pivotantes, groupe auquel l'*Ilyanthus* appartient. Nous verrons aussi que la disposition spéciale des cloisons du *Tealia* et du *Peachia*, et de l'*Eloactis* peut être considérée comme résultant d'une simple modification du plan sur lequel toutes les Hexactinies sont organisées et non comme une exception à ce même plan.

La concordance des faits qui ont été précédemment résumés avec ceux que j'ai moi-même constatés ressortira de la lecture de ce qui suit ; mais on remarquera que par la distinction que j'ai établie entre les loges et les interloges, entre les tentacules loculaires et les tentacules interloculaires, j'explique complètement le développement de ces différentes parties.

Apparition de 12 nouvelles cloisons portant leur nombre de 12 à 24, c'est-à-dire formation de six paires de deuxième ordre.

A partir du stade 12, c'est une règle sans exception que toujours les cloisons apparaissent dans les interloges, jamais dans les loges. Ces cloisons n'apparaissent pas par *couples*, comme dans la période précédente, c'est-à-dire une d'un côté, une de l'autre côté de l'axe commissural de l'Actinie, mais par *paires* dans les interloges formées

durant cette période. Il a été expliqué qu'une paire est constituée par deux cloisons voisines dont les faisceaux de feuilletés unilatéraux se font vis-à-vis (les faisceaux unilatéraux des deux paires commensurales faisant, seuls, exception) et que chaque paire forme une loge. Nous avons en outre fait remarquer que les douze cloisons primitives sont disposées en six paires constituant le premier ordre de paires de cloisons. Ces paires forment six loges de premier ordre. Entre chacune des loges se trouve une interloge dans laquelle naît une paire de cloisons de deuxième ordre. Les six nouvelles paires apparaissant chacune dans le milieu d'une interloge diviseront cette interloge en trois parties : une loge de deuxième ordre et deux interloges.

A cette période du développement (24 cloisons), les cloisons offrent une disposition qui est permanente chez l'*Halcampa chrysanthellum* adulte (fig. 5).

*Apparition de cloisons portant leur nombre de 24 à 48,
c'est-à-dire formation de douze paires de cloisons de troisième ordre.*

Dans les interloges dont le nombre a été porté de six à douze, par l'apparition des six loges de second ordre, naîtront douze paires de cloisons qui diviseront les douze interloges en trois parties : une loge médiane de troisième ordre et deux interloges. A la fin de cette période du développement, les cloisons présentent une disposition qui est permanente chez l'*Ilyanthus parthenopeus* adulte (fig. 3).

Pour l'apparition de 48 nouvelles cloisons constituant 24 paires de quatrième ordre, ce qui porterait le nombre total des cloisons de 48 à 96, il en serait de même que pour la formation des paires de deuxième et de troisième ordre. Elles apparaîtraient dans les interloges formées antérieurement.

*Apparition de 12 nouveaux tentacules portant leur nombre de 12 à 24.
Formation du second cycle.*

Nous avons montré (p. 45) qu'au stade 12 il y avait six tentacules loculaires alternant avec six tentacules interloculaires plus petits. Ces

derniers prolongent des interloges dans chacune desquelles apparaît, ainsi que nous l'avons indiqué ci-dessus, une paire de cloisons de second ordre divisant l'interloge en trois parties : une loge médiane et deux interloges latérales. Ces trois parties sont d'abord prolongées par le tentacule interloculaire *i* (fig. 6) du stade 12. Il reste à

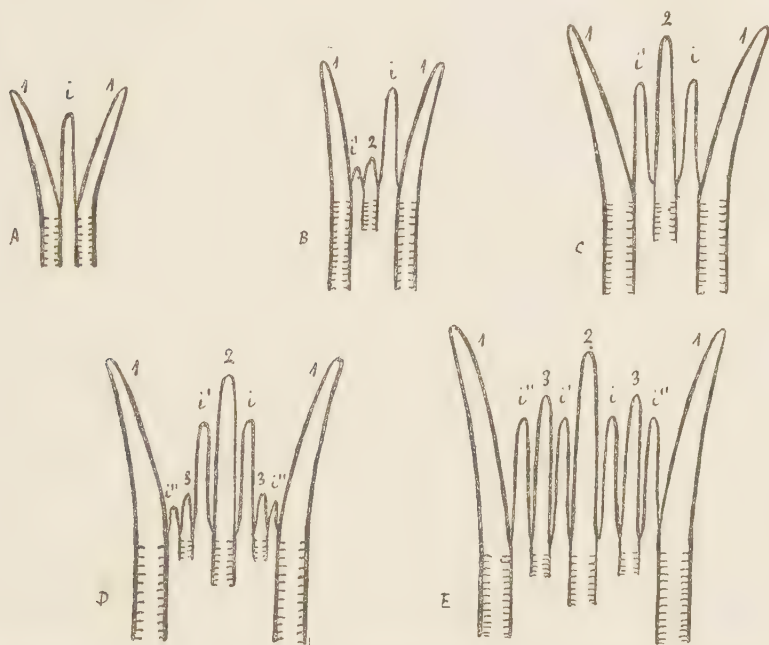


Fig. 6. — Un des six systèmes tentaculaires depuis le stade 12 jusqu'au stade 48.

- 1, 1, tentacules du premier cycle loculaire ;
- 2, tentacules du second cycle loculaire ;
- 3, 3, tentacules du troisième cycle loculaire ;
- i*, interloculaire du premier cycle ;
- i'*, interloculaire apparu en même temps que le loculaire 2 du second cycle ;
- i''*, interloculaire apparu en même temps que le loculaire 3 du troisième cycle.

apparaître deux tentacules : un (2 B) pour la loge médiane de deuxième ordre, l'autre (*i'*, même figure) pour l'une des deux interloges latérales. L'autre interloge, en effet, sera prolongée par le tentacule interloculaire primitif *i* (B). Ce dernier qui d'abord occupait tout l'intervalle entre les deux locaux (1 et 1 A) du premier cycle, sera refoulé de côté par le loculaire (2 B) du second cycle. Le loculaire du second cycle s'allongera beaucoup plus que les deux in-

terloculaires *i* et *i'* entre lesquels il est placé, mais sa longueur sera toujours inférieure à celle des loculaires du premier cycle (C).

Apparition de 24 nouveaux tentacules portant leur nombre de 12 à 48.

Formation du troisième cycle.

A la fin de la période précédente il y avait 24 tentacules, dont :

Six loculaires de premier cycle ;

Six loculaires de second cycle ;

Douze interloculaires, dont six étaient apparus en même temps que les loculaires de ce second cycle.

Ces douze interloculaires prolongent douze interloges dans chacune desquelles apparaîtra, avons-nous dit, une paire de cloisons de troisième ordre la divisant en trois parties : une loge médiane et deux interloges latérales. Comme dans la période précédente, ces trois parties sont d'abord prolongées en un seul tentacule qui sera refoulé de côté dans le prolongement de l'une des deux nouvelles interloges par l'effet de l'apparition du loculaire 3 (D) du troisième cycle. Quant à l'autre interloge, elle se prolongera en un nouvel interloculaire *i''*. Le loculaire nouveau 3 s'allongera plus que les interloculaires, mais moins que le loculaire 2 du second cycle (voir D et E, fig. 6). Le mode d'apparition des tentacules est donc semblable pour le second et le troisième cycle au-dessus des interloges nouvellement divisées par la naissance, au milieu de chacune d'elles, d'une paire de cloisons.

Il en serait de même pour la formation d'un quatrième cycle portant le nombre des tentacules de 48 à 96 et d'un cinquième cycle portant ce nombre de 96 à 192.

Remarques.

On s'explique qu'après le stade 12 correspondant à la présence de six loges et de six interloges les nouveaux tentacules n'apparaissent que dans six des douze intervalles primitifs, puisque les nouvelles loges ne se forment que dans les interloges, jamais dans les loges.

On s'explique également pourquoi les tentacules apparaissent par deux à la fois : un loculaire et un interloculaire, car sur les trois parties en lesquelles chacune des interloges sont divisées, une sera prolongée par l'interloculaire du stade antérieur.

Les loculaires sont toujours plus longs que les interloculaires. Leur accroissement a souvent une avance sur celui des interloculaires et leur longueur est en rapport avec l'ordre d'apparition du cycle auquel ils appartiennent, les plus grands étant les plus âgés.

Les interloculaires acquièrent tous une longueur égale, quel que soit le cycle des loculaires avec lesquels ils sont apparus. Leur ensemble forme un cycle unique dont les éléments sont toujours plus petits que ceux du dernier cycle loculaire apparu. Le *cycle des interloculaires* est donc le dernier, par ordre de grandeur.

Le nombre des éléments de ce cycle est toujours moitié du total des tentacules de l'Actinie, car le nombre des interloges est toujours égal à celui des loges.

RAPPORTS DE DISPOSITION DES ORGANES (CLOISONS ET TENTACULES) ENTRE LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACTINIES.

Le mode de formation des ordres de cloisons et des cycles de tentacules que nous venons d'exposer subit une modification importante chez le *Tealia felina*. Sur cette Actinie complètement développée, ordres et cycles sont disposés en nombre multiple de 10 au lieu de 6, qui est le chiffre normal. Malgré cette différence, j'ai néanmoins constaté que le *Tealia* commence, comme c'est la règle chez les Hexactinies, par être pourvu de six paires de cloisons primitives ; mais à ces six paires s'ajoutent, pour former le premier ordre, quatre autres paires appartenant à la seconde période de l'apparition des cloisons, c'est-à-dire celle dans laquelle elles apparaissent par paires. Les dimensions de ces quatre paires sont, par conséquent, beaucoup plus grandes que celles des deux autres paires apparaissant ensuite à cette seconde période. Les dix loges de premier ordre ainsi formées se prolongent en dix tentacules de premier cycle. Le

développement se continue, comme chez les Hexactinies, avec cette différence, cependant, que la multiplication des éléments des ordres et des cycles se poursuivra en nombre multiple de 10.

Chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, qui est une Actinie pivotante très régulièrement construite sur le type 6, il est à remarquer que les tentacules devant prolonger les interloges dont la formation résulte de la naissance des paires de deuxième et de troisième ordre ne poussent pas en même temps que les loculaires de deuxième et troisième cycle. Ce n'est que postérieurement au développement complet de ces deux cycles que j'ai vu tous les interloculaires, moins les six primitivement apparus au stade 12, naître à peu près simultanément. Cette particularité paraît constituer une exception au mode de développement dont nous avons résumé plus haut les règles. Nous avons signalé que souvent l'allongement des loculaires se faisait plus vite que celui des interloculaires ; mais cette avance dans l'accroissement des premiers sur les seconds pouvait s'expliquer, en partie, par la plus grande longueur que ces loculaires doivent acquérir. Dans l'*Ilyanthus parthenopeus*, il n'en est pas ainsi ; l'apparition des interloculaires fait complètement défaut durant la poussée des deux dernières rangées de loculaires, de sorte qu'à un moment la disposition numérique des tentacules est $6+6+12+6$, le dernier chiffre 6 se rapportant aux interloculaires primitifs, qui forment un cycle incomplet, puisque 18 interloculaires restent encore à apparaître.

Il semble y avoir une certaine homologie entre ce qui, chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, peut être considéré comme un arrêt temporaire de développement et l'absence totale de production d'un certain nombre de tentacules et de cloisons chez les autres Actinies pivotantes, *Halcompa*, *Peachia* et *Edwardsia*. C'est ainsi que le disque tentaculaire de l'*Halcompa chrysanthellum* n'est pourvu que de douze appendices, et cependant sa cavité renferme vingt-quatre cloisons (fig. 3, p. 63 et pl. VIII). Les appendices correspondent : six aux loges primitives et six aux interloges qui séparent ces dernières, et qui sont divisées chacune en trois parties (une loge médiane et

deux interloges latérales) par une paire de cloisons de second ordre.

Chez le *Peachia*, on compte également douze tentacules, mais vingt cloisons. Ces organes ont entre eux des rapports semblables à ceux que je viens d'indiquer pour l'*Halcampa*, avec cette différence que, sur les six interloges primitives du *Peachia*, deux n'ont pas été divisées en trois parties ; c'est-à-dire qu'au lieu de posséder six loges de second ordre, comme l'*Halcampa*, cette Actinie n'en compte que quatre, les deux loges dorso-latérales de ce second ordre n'apparaissant jamais (fig. 6, p. 63, et phot. 1, pl. IX).

Les loculaires, de même que les interloculaires, correspondant à la formation des cloisons de second ordre, font donc défaut chez l'*Halcampa* et le *Peachia*. Ces cloisons, il est vrai, sont uniquement constituées par des faisceaux de feuilletts pariétaux, et l'on pourrait trouver, dans cette simplification de structure, une relation de cause à effet, avec l'absence totale des tentacules de second ordre. Cependant l'*Edwardsia Beutempsii* possède seize tentacules, bien que sa cavité ne renferme que huit cloisons qui soient constituées à la fois par des faisceaux pariétaux et par des faisceaux unilatéraux. Ses huit autres cloisons, réduites à des faisceaux pariétaux, sont de dimensions si petites que, jusqu'à présent, elles avaient passé inaperçues.

L'*Edwardsia Beutempsii*, en raison de la simplicité de structure de ces petites cloisons et de leurs rapports de situation avec les huit grandes, pourrait être considéré comme ayant subi, dans son développement¹, un arrêt beaucoup plus fortement marqué que celui que nous venons de constater sur l'*Ilyanthus*, l'*Halcampa* et le *Peachia*. Cet arrêt, d'après les considérations exposées page 78, se serait produit immédiatement après la formation des huit loges primitives de l'embryon. Je ferai, en outre, incidemment remarquer que le nombre total des grandes et petites cloisons de l'*Edwardsia Beutempsii* justifie la présence de ses seize tentacules et doit faire rejeter cette opinion admise, dans toutes les descriptions de ce genre d'Actinie, que ces appendices y sont toujours en plus grand nombre que les cloisons.

¹ Il en serait de même pour l'*Edwardsia Adenensis* et l'*E. timida*.

Il n'existe, à ma connaissance, aucune Actinie fixée présentant, à l'état adulte, des particularités comparables à celles que nous venons de signaler chez les Actinies pivotantes dont il vient d'être question. Dans les jeunes *Bunodes thallia* (Actinies fixées), dont le dernier cycle n'est pas encore formé, j'ai compté un nombre d'ordres de loges et d'interloges supérieur d'une unité à celui des cycles tentaculaires. Mais cette observation confirme simplement la règle que l'apparition des cloisons précède celle des tentacules, et elle ne donne pas sujet à une comparaison avec les Actinies pivotantes, l'*Halcampa chrysanthellum* par exemple, qui, possédant deux ordres de loges et un seul cycle de tentacules loculaires, subit un avortement complet, définitif, de six loculaires et de six interloculaires.

J'ai recherché si, après le stade 12, la formation des cloisons par paires, chez les Hexactinies, se fait simultanément dans toutes les interloges, si elle débute indifféremment vers l'une ou l'autre des extrémités de l'axe commissural, ou bien si c'est une seule de ces extrémités, la dorsale ou la ventrale, qui est la région où la marche du développement présente une sorte d'avance sur l'extrémité opposée. Je rappellerai, à ce propos, qu'en décrivant le mode d'apparition des douze tentacules primitifs, M. de Lacaze-Duthiers a signalé que le tentacule commissural correspondant à l'extrémité de la plus grande des deux loges primitives s'allongeait presque toujours le premier. Cette extrémité est celle qui est occupée, dès le stade 8, par la paire de cloisons commissurales dorsales (fig. 9, pl. II).

D'autre part, en examinant un grand nombre d'embryons de *Bunodes gemmacea*, *B. thallia*, *Sagartia bellis* et ses variétés, *S. troglodytes* et *S. viduata*, à une période de leur développement, où le nombre des tentacules est porté de 12 à 24, j'ai toujours observé que ces nouveaux appendices commençaient à se produire vers l'une des extrémités de l'axe commissural. Chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, c'est dans la formation successive de deux cycles de tentacules loculaires que j'ai observé cette avance d'une extrémité sur l'autre.

Dans toutes ces Actinies, cette extrémité est très probablement

aussi dorsale. En effet, je puis confirmer l'exactitude de l'observation faite par Dixon (1889) sur des coupes transversales de jeunes *Bunodes thallia*, que les paires de cloisons qui apparaissent après le stade 12 sont toujours plus développées, plus larges du côté dorsal. J'ajoute-
rai que, sur un dessin de M. de Lacaze-Duthiers, se rapportant à un jeune *Sagartia bellis*, et sur ceux figurant des *Bunodes gemmacea*¹, les nouveaux tentacules sont placés du côté de la grande loge primitive, c'est-à-dire dorsalement.

L'observation du mode d'apparition du deuxième, troisième et quatrième cycle du *Tealia felina* semble contredire les faits précédents, car c'est toujours dans la région ventrale du disque que j'ai vu se former les premiers éléments de ces cycles. Mais ce n'est là qu'une apparence. Il sera, en effet, expliqué, dans l'étude du développement des paires de cloisons de cette Actinie, qu'après la formation des six paires primitives, il naît, dans chacune des six interloges qui les séparent, six paires secondaires. Contrairement à ce qui se passe chez toutes les Hexactinies, ces six paires ne sont pas toutes destinées à former le second ordre de cloisons. Les deux paires secondaires dorsales acquièrent un peu plus de largeur que les deux paires secondaires médianes ; toutes les quatre, cependant, mesurent, au sommet de la région œsophagienne, des dimensions à peu près égales à celles des six paires primitives. De sorte que le premier ordre de cloisons et le premier cycle de tentacules sont constitués, chez le *Tealia*, par 6 éléments primitifs + 4 éléments secondaires. Les deux autres paires secondaires sont ventrales et leurs dimensions sont très petites relativement à celles de leurs congénères, aussi vont-elles faire partie d'un nouvel ordre de paires de cloisons. Les loges, limitées par ces deux paires secondaires ventrales, vont donc se prolonger en tentacules de second cycle, lequel sera complété par huit éléments de troisième formation, c'est-à-dire que les deux tentacules ventraux du second cycle prolongent les deux loges les moins avancées en développement, d'une formation antérieure, et

¹ Archives de zoologie expérimentale et générale, vol. I, p. 375, 387, 388.

sont en même temps les premiers-nés de ce même cycle. Un phénomène semblable se reproduira dans le développement de tous les nouveaux ordres et cycles. En somme, on peut dire que chez le *Tealia felina*, les éléments ventraux ne sont les premiers apparus des ordres et des cycles auxquels ils appartiennent que parce qu'ils sont les derniers nés d'une formation précédente ayant débuté par le côté dorsal.

Ces observations, on le voit, tendent à prouver qu'il existe après le stade 12, chez les Hexactinies, une avance dans la formation des éléments dorsaux des ordres et des cycles sur la formation des éléments ventraux. Le *Peachia* ferait cependant exception, les deux paires dorsales de cloisons n'apparaissant jamais.

Zoanthides et Cérianthides; leurs rapports entre eux et avec les Hexactinies. — Von Koch (1880), Muller (1883), Erdman (1885), ont montré que, dans les individus des colonies de Zoanthides, de même que chez les Hexactinies, le développement des cloisons évoluait en deux périodes distinctes. Il s'en formerait douze dans la première, suivant un ordre qui n'a pas été déterminé, mais que Haddon et Mac-Murich admettent cependant comme étant très probablement semblable à celui des Hexactinies. Ces naturalistes basent leur opinion uniquement sur la similitude de situation et d'orientation des cloisons (fig. 11, p. 63), sans tenir compte ni des largeurs, ni des longueurs relatives. Jusqu'à présent, aucune observation directe n'a été faite permettant d'affirmer que les douze cloisons primitives aient apparu dans le même ordre chez les Zoanthides et les Hexactinies. D'après mes recherches sur le *Palythoa sulcata*, huit macroseptes primitifs apparaissent par couples, les deux premiers formés étant placés latéralement comme les deux premières cloisons des Hexactinies. Quant aux cloisons qui, dans cette dernière famille (*Actinia mesembryanthemum*, *Aulactina stelloïdes*, *Halcompa chrysanthellum*, etc.), sont les sixièmes dans l'ordre d'apparition, elles sont les quatrièmes chez le *Palythoa sulcata*. Dans la seconde période du développement, on sait que toutes les cloisons apparaissent par paires, non pas dans six interloges primitives, comme chez les

Hexactinies, mais dans deux seulement : les latérales ventrales.

Cérianthides. — Pour le *Cerianthus membranaceus*, je crois avoir démontré que l'Actinie nageante, décrite sous le nom d'*Arachnactis brachiolata*, n'est pas une forme adulte, mais une larve. Les descriptions qui ont été faites par Agassiz, G. Vogt, Mac-Murich et E. Van Beneden concordent, d'une part, avec l'ensemble des caractères que J. Haime attribue aux larves de *C. membranaceus*, et, d'autre part, avec l'organisation anatomique — telle que nous la décrirons — de cette même Actinie à l'état adulte. J'en ai conclu que, très vraisemblablement, les *Arachnactis brachiolata* sont des jeunes de *Cerianthus membranaceus*.

De même que chez les Hexactinies, de même aussi que chez les Zoanthides, le développement des cloisons du Cérianthe évoluerait, d'après mes recherches, en deux périodes distinctes. A la première, allant jusqu'à un stade 8, elles se formeraient par couples, dans un ordre identique à celui des Hexactinies. A la seconde, elles n'apparaîtraient pas par *paires*, comme dans les deux familles précédentes; il semble que leur production continuerait à se faire par *couples*, sans s'interrompre, pendant un laps de temps plus ou moins long, quand le nombre 12 est atteint. Ces couples se formeraient non pas en des régions différentes et symétriques, mais les unes à la suite des autres, dans un même point situé entre les deux dernières cloisons apparues à la période précédente, c'est-à-dire à l'extrémité dorsale et dans l'intervalle qui sépare les cloisons IV-IV (fig. 27).

Mes observations sur les Cérianthes complètement développés m'ont montré que l'ordre d'apparition des cloisons par couples est plus complexe dans la seconde période que dans la première. Les nouvelles cloisons, en effet, ne se succèdent pas régulièrement, car, le plus souvent, les Cérianthes sont pourvus d'un plus grand nombre de cloisons d'un côté que de l'autre. J'ai constaté, en outre, que les longueurs de ces cloisons ne sont régulièrement décroissantes (les plus petites étant les plus rapprochées du point unique de formation) que si on les considère par groupes de quatre (quatroseptes).

Enfin, la disposition des éléments de chacun des quatre-septes peut se trouver différente d'un côté à l'autre de l'Actinie.

D'importants caractères éloignent les Cérianthes de toutes les autres Actinies. Ce sont la présence d'une double couronne de tentacules et d'un pore aboral, la disposition, en *quatre-septes* des cloisons apparues durant la seconde période du développement, la situation exclusivement dorsale des plus jeunes de ces cloisons, et enfin la structure particulière de la couche moyenne des parois du corps.

Enfin dans le développement des Zoanthides, au cours de la seconde période, les cloisons se forment par paires. Ces cloisons n'apparaissent pas constamment en nombre égal de chaque côté du corps, et leurs dimensions ne sont régulièrement décroissantes (à partir des deux points où elles se forment) que si on les considère par groupes de deux, c'est-à-dire par paires, formées chacune d'un macrosepte et d'un microsepte.

RÉSUMÉ DES RAPPORTS DE DISPOSITION DES CLOISONS.

Coupes transversales de la région œsophagienne :

- | | |
|---|--|
| FIG. 1. D'embryon d'Hexactinie au stade 12. | FIG. 7. D' <i>Eloactis Mazeli</i> . |
| 2. D' <i>Edwardsia Beutempsii</i> . | 8. De <i>Tealia felina</i> . |
| 3. D' <i>Halcompa chrysanthellum</i> . | 9. De polype d'Alcyonnaire. |
| 4. D' <i>Ilyanthus parthenopeus</i> . | 10. De <i>Cerianthus membranaceus</i> . |
| 5. D' <i>Actinia mesembryanthemum</i> . | 11. De polype d'une colonie de <i>Palythoa</i> . |
| 6. De <i>Peachia hastata</i> . | |

Dans tous ces schémas, les huit premières cloisons apparues (stade 8) sont colorées en rouge. Les quatre cloisons qui naissent ensuite pour former le stade 12 sont figurées en gros traits noirs. Ces douze cloisons primitives apparaissent en six *couples* successifs, c'est-à-dire une à gauche et une à droite et en des places symétriques de chaque côté de l'axe commissural. Toutes les autres cloisons apparaissent par *paire*, c'est-à-dire deux en même temps dans une même interloge. Ces paires sont représentées dans la planche par des traits moins apparents que ceux qui servent à figurer les douze cloisons primitives.

PREMIÈRE PÉRIODE. — *Apparition par couples des douze cloisons primitives*. — Il n'a pas été observé, jusqu'à présent, d'Actinie adulte pourvue de huit cloisons seulement comme le sont probablement les embryons de toutes les Actinies à un stade de cette première période. Le stade 12, qui termine cette période, n'a également aucun représentant dans les formes arrivées au terme de leur développement. Les huit larges cloisons de l'*Edwardsia Beutempsii* (fig. 2) sont, par leurs faisceaux unilatéraux, orientées dans le même sens que les huit primitives des Hexactinies.

Actinies pivotantes.

Fig. 1

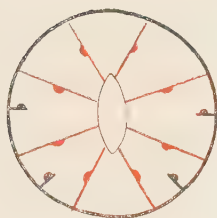


Fig. 9



Fig. 2



Fig. 3

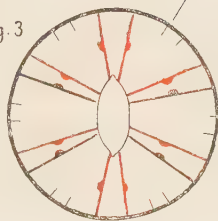


Fig. 6

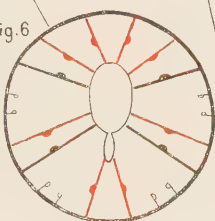


Fig. 10

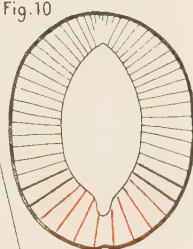


Fig. 4

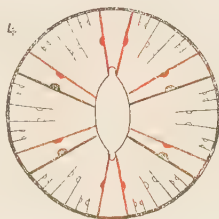


Fig. 7



Actinies fixées

Fig. 5



Fig. 8

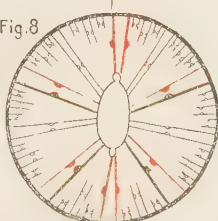


Fig. 11



RAPPORTS DE DISPOSITION DES CLOISONS.

Parmi les huit petites cloisons de la même Actinie, quatre sont homologues par leur situation avec celles qui, chez l'*Actinia mesembryanthemum*, l'*Halcampa chrysanthellum*, le *Peachia hastata*, le *Tealia felina*, etc., sont apparues après le stade 8 pour compléter les éléments du stade 12.

DEUXIÈME PÉRIODE. — *Apparition des cloisons par paires.* — Chez l'*Edwardia Beautemps*, deux petites cloisons sont situées dans chacune des deux interloges dorso-latérales. Bien que l'ordre d'apparition de ces paires n'ait pas été observé, il est cependant vraisemblable qu'elles sont homologues à deux des paires secondaires qui apparaissent à la seconde période chez les Actinies organisées sur le type 6 ou sur le type 10.

Chacun de ces deux types est représenté par trois espèces disposées en deux séries parallèles. La série gauche est formée par les Hexactinies, la série droite par les Actinies décamères.

Les premières diffèrent entre elles en ce que chacune des six interloges primitives du stade 12 renferme : une paire de cloisons de deuxième ordre chez l'*Halcampa chrysanthellum*, fig. 3 ; une paire de deuxième ordre et deux paires de troisième ordre chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, fig. 4 ; une paire de deuxième ordre, deux paires de troisième ordre et quatre paires de quatrième ordre chez l'*Actinia mesembryanthemum*, fig. 5.

Dans les secondes, il y a à distinguer deux dispositions distinctes : 1^o celle où sur les six interloges primitives, quatre seulement, les ventro-latérales et les médio-latérales renferment des paires de deuxième ordre. Chez le *Peachia hastata*, fig. 6, ces quatre paires se développent incomplètement, tandis que chez l'*Eloactis Mazeli*, fig. 7, elles arrivent à acquérir les mêmes dimensions que les six paires primitives ; 2^o celle du *Tealia felina*, fig. 8, Actinie fixée, qui, de même que les Hexactinies, est en réalité pourvue de six paires de deuxième ordre ; mais sur ces six, il en est quatre, les dorso-latérales et les médio-latérales, qui se développent beaucoup plus que les deux ventro-latérales, de sorte que ces dernières se placent dans le deuxième ordre, tandis que les quatre autres se rangent dans le premier. Les autres paires apparaîtront dans les dix interloges qui séparent les six paires primitives et les quatre plus larges paires secondaires de deuxième ordre.

On remarquera que le nombre des cloisons est moins considérable chez les Actinies pivotantes du type 6 et du type 10 que chez les Actinies fixées des types correspondants.

Zoanthides, fig. 11. — Jusqu'à présent, l'ordre d'apparition des douze cloisons primitives des polypes de Zoanthides n'a pas été observé ; on peut cependant, en se basant sur leur analogie d'orientation (Muller, Koch, Erdman), comparer la disposition des dix dorsales et des deux commissurales ventrales avec les dix dorsales et les deux commissurales ventrales des embryons d'Hexactinies, fig. 1. On voit que cette disposition est semblable. A la seconde période du développement des polypes, les paires de cloisons n'apparaissent pas dans les six interloges primitives, mais dans deux seulement, les latérales ventrales.

Cérianthe, fig. 10. — Aucune des cloisons du Cérianthe n'a de faisceau unilatéral. Les douze primitives sont toutes rassemblées du côté ventral. Celles de la seconde période ne semblent pas apparaître par paires, mais par couples successifs, les uns à la suite des autres au côté dorsal du sixième couple primitif.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉTUDES

Sur les ACTINIDES pivotantes : *Edwardsia*, *Halcampa*, *Peachia* et *Ilyanthus* ;

Sur les ACTINIDES fixées : *Tealia*, *Sagartia* et *Adamsia* ;

Sur les ZOANTHIDES et le *Cerianthus* (CÉRIANTHIDE).

Sous le nom d'*Actinies pivotantes*, MM. Edwards et J. Haime (1857) ont réuni toutes les espèces dont la colonne n'était pas aplatie à son extrémité inférieure en un disque servant de surface pédieuse. Cette division comprenait les genres : *Edwardsia*, *Halcampa*, *Peachia*, *Ilyanthus*, *Cerianthus*, *Sphenopus*. Il a été reconnu que le *Sphenopus* était un Zoanthide et que le *Cerianthus*, en raison de son organisation différente de celle des autres Actinies pivotantes, devait en être séparé pour former une division particulière sous le nom de *Cérianthide*.

Il n'existe pas entre l'*Edwardsia*, l'*Halcampa*, le *Peachia* et l'*Ilyanthus*, de différences assez marquées qui permettent de les disjoindre en groupes distincts. Les trois premiers genres présentent chacun, il est vrai, une disposition spéciale des cloisons ; mais ces dispositions ont cependant des rapports très étroits avec celle qui est commune aux Hexactinies. J'étudierai donc successivement ces quatre genres, en commençant par celui dont l'organisation est la plus simple (*Edwardsia*) et en finissant par celui dont la disposition des cloisons (*Ilyanthus*) est absolument comparable à celle qu'on observe, en général, chez les Actinies fixées.

Les Actinies fixées diffèrent anatomiquement des Actinies pivotantes par un nombre de cloisons généralement plus grand, par l'étendue relativement plus considérable qu'occupent les cellules génitales sur ces cloisons, et par la présence, à la base de ces dernières, de muscles spéciaux, les pariéto-basilaires. L'absence de ces muscles chez les Actinies pivotantes s'explique, d'ailleurs, par celle de disque pédieux. J'ajouterai qu'on observe fréquemment un sphincter circulaire au sommet de la colonne des Actinies fixées,

tandis que ce muscle n'existe pas chez les Actinies pivotantes. J'ai exposé, dans la première partie (p. 56), en quoi le développement de l'*Edwardsia*, de l'*Halcompa*, du *Peachia* et de l'*Ilyanthus* paraît différer de celui des Actinies fixées.

L'étude anatomique des Actinies rencontre une difficulté qui, chez une espèce, l'*Ilyanthus parthenopeus*, m'a paru insurmontable : c'est l'extrême contractilité des tissus. Cette contractilité se manifeste faiblement sur les cellules ectodermiques et entodermiques, mais à un degré extrême sur le mésoderme. C'est même en grande partie pour ce motif que j'ai précédemment considéré cette couche comme entièrement musculaire. Sa contraction, provoquée par les réactifs employés sans précaution dans le but de fixer les tissus, peut aller jusqu'à la déchirure des parois du corps et à la rupture des cloisons. En même temps, les dimensions de la colonne se trouvent complètement modifiées. C'est ainsi, par exemple, qu'un Ilyanthe épanoui, mesurant 15 centimètres, sera réduit à 3 centimètres. Il existe donc une limite à la contraction moyenne au delà de laquelle les Actinies peuvent se rompre et diminuer anormalement de volume.

De tous les procédés mis en œuvre jusqu'à présent pour éviter cet inconvénient, ce sont ceux qui doivent agir avec lenteur qui m'ont le mieux réussi. La nature des substances employées importe peu (nicotine, chloroforme, acide chromique, acide picrique, etc.), quand il s'agit seulement d'arriver à tuer une Actinie en état d'épanouissement. Mais, dans le but d'obtenir le durcissement et la bonne conservation des tissus, il est préférable de se servir d'une solution de plus en plus concentrée d'acide chromique ou d'acide picrique ou d'un mélange des deux. Une condition très favorable pour réussir, c'est d'agir à la fois sur un très grand nombre d'Actinies de la même espèce et bien épanouies. Quant à la façon d'opérer, on en trouvera le détail au sujet du Cérianth.

EDWARDSIA BEAUTEMPSSI DE QUATREFAGES.

De Quatrefages qui, le premier, a décrit (1842) cette Actinie, a fait connaître la particularité la plus importante de son anatomie : la présence de huit grandes cloisons. Pour cette raison, il compara l'Edwardsie à un Polype d'une colonie d'Alcyonnaires. Allman (1872) n'hésita pas à en faire une forme de passage entre ces Alcyonnaires (Octactinies) et les Actiniaires dont le nombre des cloisons est un multiple de 6 (*Hexacorallen* Hœckel, *Hexactiniae* Hertwig). Il émit, en outre, l'opinion assez hasardée que les Edwardsies pouvaient être rapprochées des Rugueux (*Tetracorallia* Hœckel), coraux fossiles paléozoïques, et être considérées comme en étant les représentants actuels non calcaires. Plus tard (1889, 1891), d'autres auteurs, Boveri, Mac-Murrich, en ont fait des types ancestraux d'où sont dérivées toutes les autres Actinies.

Ces conceptions sur les affinités des Edwardsies sont surtout basées sur le nombre 8 des cloisons et sur ce que ce dernier nombre est le moins élevé qui soit connu chez les Actinies. Les frères Hertwig (1879) avaient montré qu'il importe, en outre, de tenir compte de la structure, de la disposition de ces cloisons autour de l'œsophage, ainsi que de leur mode d'apparition. Ils attribuèrent avec raison une plus grande importance que de Quatrefages à la forme des tentacules, simples chez les Edwardsies, pinnés chez les Alcyons, et remarquèrent que si, dans ces deux groupes, le nombre des cloisons était semblable, l'orientation en était différente. Mais c'est à tort que les mêmes naturalistes admettent que cette orientation diffère, chez les Edwardsies, de celle des huit premières cloisons qui apparaissent dans l'embryon des Hexactinies.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS.

Ils ne me paraissent pas différer de ceux de l'*Edwardsia callimorpha* Gosse (1860). La colonne allongée, cylindrique, mesure de 4 à 7 centimètres de longueur et 4 à 5 millimètres de diamètre. On y

distingue une extrémité supérieure ou *capitulum* (fig. 1, p. 5), introversible dans la portion moyenne ou *scapus*, et une extrémité inférieure ou *physa*, également introversible dans le *scapus*.

Le *capitulum* est constitué par le péristome conique qu'entourent 14 à 16 tentacules translucides, blanc grisâtre, longs de 1 centimètre, ornés parfois de taches ou d'anneaux, et par une petite portion de l'extrémité supérieure de la colonne ou col. Ce col présente, à sa surface, des sillons longitudinaux au nombre de 16, dont 8 plus profonds s'étendent jusqu'à l'extrémité basale de l'Actinie. Les 8 autres sillons sont très courts, car ils se terminent à l'union du *capitulum* et du *scapus*. Toujours les tentacules sont en même nombre que les sillons.

Le *scapus*, revêtu d'une enveloppe rugueuse, brune et *inextensible*, est parcouru par les huit profonds sillons. Chez les Edwardsies qui ont vécu plusieurs jours dans un aquarium dont le fond n'est ni vaseux, ni sablonneux, l'enveloppe se détache par lambeaux. Ces lambeaux, dissociés et examinés au microscope, montrent une structure identique à celle du revêtement analogue qu'on observe sur le *Phellia elongata* (Actinie fixée). On y voit un assemblage confus de corpuscules, formés de débris organiques inclus dans une gangue hyaline, qui paraît être constituée par du mucus solidifié, comme celui qui est sécrété par le pied de l'*Adamsia palliata* et du *Sagartia parasitica*. Les nématocystes sont peu nombreux dans cette enveloppe, dont la consistance assez grande paraît être un obstacle à l'élargissement et à la diminution du diamètre de la colonne. Dans l'état de contraction, en effet, le *scapus* se déforme relativement beaucoup moins que la portion moyenne du corps du *Peachia*, de l'*Halcampa* et surtout de l'*Ilyanthus*.

Le *physa*, jaune grisâtre, légèrement translucide, de forme le plus souvent globuleuse, est adhésif, ainsi que le sont les tentacules ou la surface de la colonne de beaucoup d'Actinies.

Les Edwardsies vivent enfoncées verticalement à la surface des bancs de sable vaseux (Penpoul); on les y trouve à basse mer, sou-

vent réunies en plus ou moins grande quantité sur des espaces de peu d'étendue. Conservées sur un fond analogue à celui d'où elles ont été retirées, ces Actinies sont incapables de s'y enfoncer, ainsi que le font, sans grande difficulté, les *Halcampa*, les *Peachia* et les *Ilyanthus*. Leurs mouvements, gênés sans doute par la demi-rigidité de l'enveloppe du *scapus*, sont, il est vrai, beaucoup moins étendus et beaucoup plus faibles que ceux des autres Actinies pivotantes. Pour se déplacer, elles se courbent en prenant un point d'appui sur le sable à l'aide de leur *physa* adhésif. Si l'on a soin de les enfouir verticalement dans la vase ou le sable, elles conservent généralement cette situation qui leur permet de s'épanouir plus facilement. Sur trente-sept Edwardsies disposées de cette façon, trois seulement abandonnèrent la place où elles avaient été enlisées et furent trouvées, le lendemain, horizontalement couchées à la surface du sable. Au-dessus de cette surface, les colonnes des trente-quatre autres Edwardsies faisaient une saillie d'environ 1 centimètre; chacune d'elles était pourvue de seize tentacules. L'introversion de ces appendices, ainsi que du *capitulum* dans l'intérieur du *scapus* a été comparée, par de Quatrefages, à la rétraction des Polypes des Alcyons dans le cœnenchyme colonial.

ANATOMIE.

Le *capitulum* des Edwardsies correspond à la région œsophagienne de la colonne des autres Actinies; le *scapus* et le *physa* correspondent aux portions génitales, digestives et basales des huit grandes cloisons.

Capitulum. — D'après les descriptions qui, jusqu'à présent, ont été faites des Edwardsies, leurs tentacules sont toujours en plus grand nombre que les cloisons et, par conséquent, que les loges et interloges. Si ce fait était exact, il constituerait une exception très rare chez les Zoanthaires. Parmi les nombreuses espèces d'Actinies que j'ai étudiées, le *Discosoma dianthus* et sa variété, *D. gigantea* de la mer Rouge, remarquable par la grande largeur de son péristome ainsi

que par la forme et la disposition particulière de ses tentacules, m'ont présenté ce caractère d'avoir plusieurs tentacules pour une même loge¹. A cet exemple, il faut aussi ajouter celui du Cérianthe (deux tentacules pour une même chambre intercloisonnaire) que son organisation sépare, d'ailleurs, de tous les autres Actiniaires. En réalité, les Edwardsies, conformément à la règle générale, ont autant de tentacules que de cloisons. Pour s'en assurer, il est de toute nécessité que des coupes transversales soient faites à travers un *capitulum non introversé*. La figure 7 représente une de ces coupes pratiquées sur une *Edwardsia Beauteupsi* à seize tentacules. Les huit plus

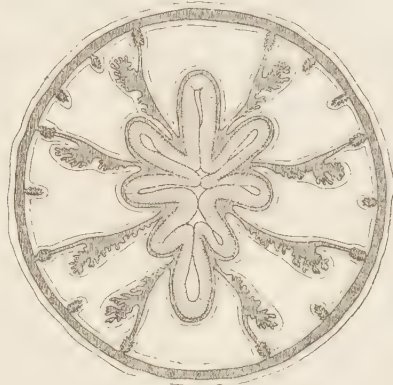


Fig. 7. — *Edwardsia Beauteupsi*.
Coupe transversale passant par le sommet
du *capitulum*.

étroites et plus petites cloisons commencent à la face inférieure du disque tentaculaire et se terminent à 5 ou 6 millimètres au-dessous. Quant aux huit plus larges et plus grandes, les seules qui aient été observées par de Quatrefages et les autres naturalistes, elles s'étendent jusqu'à l'extrémité inférieure de l'Actinie. Parmi ces huit plus grandes cloisons, quatre forment les deux paires commissurales, et les quatre autres sont disposées latéralement et leurs faisceaux unilatéraux orientés du côté qui a été appelé *ventral*. O. et R. Hertwig, en faisant connaître cette orientation, ont constaté en même temps qu'elle n'était pas identique avec celle des cloisons des Polypes d'Alcyonnaires (fig. 2 et 9, p. 63). La différence consiste en ce que, chez ces derniers, les deux cloisons commissurales ventrales sont

¹ Chez le *Discosoma*, j'ai observé deux séries de petits tentacules pour chacune des loges et aucun de ces prolongements pour les interloges. Les doubles séries tentaculaires occupent une étendue plus ou moins grande du disque suivant que chacune d'elles correspond à une loge grande, moyenne ou petite. Ces étendues différentes forment des cycles.

orientées en sens inverse des deux cloisons commissurales dorsales. Mais nous ferons remarquer que, si les six autres cloisons ont la même orientation que chez les Edwardsies, la plus profonde des rainures œsophagiennes est dorsale dans les polypes d'Alcyonnaires, tandis que chez les premières elle est ventrale. Une autre différence entre les Edwardsies et les Polypes d'une colonie d'Octacelines consiste dans la présence des huit courtes cloisons portant le nombre total de ces organes à seize chez les Edwardsies. Ce chiffre, avons-nous dit, correspond exactement à celui des tentacules.

Les huit courtes cloisons, lorsque le *capitulum* est dans son maximum d'expansion, ne dépassent guère un demi-centimètre de longueur; on peut les considérer comme ayant subi un arrêt de développement non seulement dans leur taille, mais aussi dans leur structure, car elles sont réduites aux feuillets pariétaux. On voit, dans la figure 7, que ces cloisons rudimentaires sont disposées symétriquement dans chacune des six chambres latérales de l'Edwardsie, à savoir, quatre dans les chambres dorso-latérales, deux dans les chambres ventro-latérales et deux dans les chambres médio-latérales. Les plissements pariétaux dont elles sont formées sont plus nombreux et plus grêles que ceux qu'on observe chez l'*Halcompa chrysanthellum*, sur des cloisons également réduites aux feuillets pariétaux et disposées par paires dans chacune des six interloges de cette Hexactinie.

Dans toute l'étendue du *capitulum*, les huit grandes cloisons s'étendent en largeur de la paroi à l'œsophage et limitent des chambres complètes, qui ne communiquent entre elles que par leur portion inférieure sous-œsophagienne. Il n'existe donc pas d'ouvertures cloisonnaires péri-œsophagiennes.

La surface interne de l'œsophage présente huit sillons, parmi lesquels on distingue facilement la rainure ventrale et la rainure dorsale. Près de l'orifice de la bouche, les deux rainures ne diffèrent pas l'une de l'autre; mais, à mesure qu'on examine leurs coupes transversales à un niveau plus rapproché de l'extrémité inférieure de

l'œsophage, la ventrale se creuse de plus en plus et se prolonge plus bas que la dorsale dans la cavité du corps. Sur la figure 7, dessinée d'après une coupe passant à 1 ou 2 millimètres au-dessous de l'ouverture buccale, on voit que les deux sillons latéraux les plus rapprochés de la rainure ventrale sont les moins profonds de tous, et que les attaches des cloisons de la paire commissurale ventrale ne correspondent pas très exactement, comme pour les autres cloisons, à des plis extérieurs de l'œsophage. Ces deux dernières dispositions ne sont pas constantes; je les ai cependant figurées telles qu'elles existaient dans un *capitulum* extroversé; elles montrent que, même sur une Actinie épanouie, il peut se produire, par l'effet de contractions partielles, de légères modifications dans les rapports des organes, qu'à première vue on pourrait considérer comme permanentes.

Grandes cloisons fertiles. — Le bord interne des huit grandes cloisons devient libre à l'extrémité inférieure de l'œsophage, à un niveau qui correspond à peu près à l'union du *capitulum* avec le *scapus*. A ce même niveau, l'œsophage se termine obliquement en se prolongeant, ainsi que nous l'avons déjà dit, beaucoup plus bas du côté ventral que du côté dorsal. Aussi, sur des coupes transversales (phot. 1 et 2, pl. VI), voit-on d'abord la paire dorsale commissurale, puis les deux cloisons dorso-latérales abandonner successivement cet organe. On observe, en outre, en comparant la photographie 2 avec la figure 7, que les plis extérieurs de l'œsophage auxquels, à un niveau supérieur, correspondaient la plupart des cloisons, se sont effacés et seront remplacés, sur ces cloisons, par des épaissements trilobés du mésoderme recouverts de cellules ectodermes. Le bord interne libre de chacune des cloisons se trouvera ainsi muni d'un bourrelet d'origine œsophagienne, qui a été nommé *entéroïde* (de Lacaze-Duthiers). La forme de ce dernier organe diffère dans la portion génitale et dans la portion digestive des cloisons. Dans la région génitale, de même qu'à l'extrémité supérieure du bord libre, elle est trilobée. Dans la région digestive, les deux

lobes latéraux, dont le volume était, plus haut, égal au lobe central, font ici une saillie beaucoup moindre ; le lobe central, au contraire, se prolonge très avant dans l'intérieur de la cavité du corps, au point d'y former une large et mince lamelle (fig. 3, pl. I) qui, assemblée avec les lamelles des cloisons voisines, remplit de circonvolutions entéroïdiennes une grande partie de cette cavité. Il ne me paraît pas douteux que cet élargissement de surface des huit entéroïdes ait pour but d'accroître leur rôle dans la digestion, et peut-être de suppléer, chez l'Edwardsie, au petit nombre de cloisons auxquelles cette fonction est dévolue.

Le faisceau unilatéral des cloisons, examiné sur des coupes transversales du *capitulum* et de la région sous-œsophagienne (phot. 2, pl. VI), se présente sous la forme d'une forte saillie arrondie du côté de la paroi, tandis que, du côté interne, il s'amincit en une extrémité qui est plus ou moins aiguë, suivant le degré de contraction. Au-dessous de la région génitale, la saillie externe est très évidente (fig. 3, pl. I) et se montre seule sur les coupes, car les plissements de l'extrémité interne amincie du faisceau se sont graduellement effacés à partir du bord libre de la cloison jusqu'à cette saillie. Le volume du faisceau unilatéral, déjà très réduit à ce niveau, diminue de plus en plus vers l'extrémité inférieure, à mesure que la cloison devient de moins en moins large. Sur les coupes transversales du *phrysa*, le faisceau unilatéral n'existe plus ; le faisceau pariétal, au contraire, se prolonge jusqu'à la base de la colonne. Ce faisceau pariétal est formé de plissements symétriquement égaux de chaque côté de l'attache pariétale de la cloison ; il s'étend du haut en bas de la colonne sans varier notablement de volume. Cependant, sur les Edwardsies chez lesquelles la portion inférieure de la colonne est très distendue, les plissements pariétaux disparaissent presque complètement (phot. 3, pl. VI). Il semblerait que leur substance a passé tout entière dans la paroi du corps, comme pour aider à sa distension. Lorsque, au contraire, l'extrémité inférieure est fortement introversée, le faisceau pariétal acquiert un volume plus

grand que celui qu'il présente dans la portion moyenne, et l'ensemble de ses plissements prend la forme d'un éventail.

Structure de la paroi du corps. — Le revêtement membraneux est la seule particularité qui distingue la paroi du *scapus* de celle du *capitulum* et du *physa*. Ce revêtement recouvre immédiatement l'ectoderme *très mince* et y adhère intimement chez les Edwardsies qui n'ont pas été conservées trop longtemps dans un aquarium. Le mésoderme du *scapus* mesure à peu près la même épaisseur que dans les deux autres portions de la colonne, mais sa surface extérieure est excessivement irrégulière, en raison, sans doute, du contact de l'ectoderme avec les particules solides incluses dans le revêtement. Chez l'*Edwardsia Adenensis*, où ces particules sont beaucoup plus grossières, cette irrégularité est beaucoup plus manifeste que chez l'*E. Beauteupsi*.

Sur des coupes transversales, le mésoderme de la paroi ne montre aucune trace des lamelles concentriques que les réactifs colorants révèlent lorsqu'on étudie cette même couche sur le *Peachia* ou l'*Hal-campa*.

A. Andres (1880) a décrit, à la surface extérieure de la colonne de l'*Edwardsia Claparedii*, de petites éminences qui correspondraient, d'après lui, à autant de petites vésicules contenant des nématocystes. Danielssen (1876) en a signalé sur l'*Edwardsia Andresi*, et j'ajouterai qu'elles existent également chez l'*E. Beauteupsi*. Ces vésicules, creusées dans le mésoderme de la paroi, n'ont pas d'enveloppe qui leur soit propre ; les nématocystes en forme de bâtonnets, légèrement arqués et mesurant de 10 à 15 μ , y sont souvent réunis en un seul faisceau dont l'axe est perpendiculaire à l'ectoderme avec lequel, d'ailleurs, les vésicules paraissent communiquer par un très petit orifice. En outre des nématocystes, ces dernières renferment encore quelques grosses cellules à contenu granuleux. Je n'ai constaté la présence de ces vésicules qu'à la partie inférieure du *scapus* et au *physa* ; elles y sont disposées plus ou moins régulièrement entre les huit longs sillons longitudinaux. Elles ne correspondent pas tou-

jours à des tubercules extérieurs, ainsi que l'a observé Andres. Leur origine doit être ectodermique, car jamais chez les Actinies, il n'a été observé des nématocystes dans l'épaisseur du mésoderme.

DÉVELOPPEMENT.

Agassiz (1873) attribua à l'Edwardsie des larves à huit cloisons qui, vraisemblablement, appartiennent au Cérianthé. Plus tard, O. et R. Hertwig ont également observé, sur des larves ciliées nageantes, le même nombre de cloisons que chez les Edwardsies. Ces cloisons étaient pourvues de faisceaux unilatéraux orientés comme chez ces Actinies, et cette particularité leur a fait admettre comme vraisemblable que les larves observées étaient destinées à se transformer en Edwardsies et non en Hexactinies qui, selon ces naturalistes, présenteraient une disposition différente dans l'orientation de leurs huit premières cloisons. Dans leur mémoire¹, ils indiquent, en outre, par des chiffres l'ordre d'apparition des cloisons de l'Edwardsie. Cet ordre n'est établi sur aucune observation embryogénique et se trouve en contradiction avec le résultat de mes recherches.

Ces recherches n'ont pas été entreprises sur des embryons d'Edwardsie qui, d'ailleurs, n'ont jamais été observés. Mais l'étude anatomique que j'avais faite antérieurement sur l'*Halcompa chrysanthellum* m'avait fait présumer qu'il était possible, par l'examen de la partie inférieure des cloisons des Actinies pivotantes, de découvrir l'ordre d'apparition de ces organes. Nous verrons, en effet, que, sur les *Halcompa* dont les colonnes se sont dilatées à la fois en longueur et en largeur, les dimensions relatives des cloisons sont, dans leur portion digestive et basale, proportionnées à leur âge. J'étais donc conduit à rechercher s'il en était de même de l'Edwardsie.

Une grande difficulté, pour atteindre ce but, était de tuer des Edwardsies à l'aide de la solution chromique, dans un état d'extrême dilatation longitudinale. Pour l'*Edwardsia Beauteupsi* en particulier, l'enveloppe imperméable du *scapus* est un obstacle à l'action

¹ *Die Actinien*, 1879, Taf. I, fig. 2.

du réactif. Ce n'est qu'à la suite d'un long séjour en captivité, après que cette enveloppe s'est complètement détachée, qu'il est possible de le faire agir avec quelque chance de succès. La photographie 3, pl. VI, reproduit une des nombreuses coupes transversales pratiquées dans la région inférieure du *scapus* d'un *Edwardsia Beutempsi* préparé dans les conditions que nous venons d'indiquer. A ce niveau, les plissements unilatéraux des cloisons ont disparu et les plissements pariétaux sont très atténués ; en outre, les huit cloisons n'apparaissent pas égales en largeur, ainsi qu'on l'observe dans les portions du *scapus* plus rapprochées de l'extrémité supérieure. Quatre de ces cloisons sont larges et quatre sont étroites ; les quatre étroites appartiennent, ainsi que les coupes en séries me l'ont démontré, aux deux paires commissurales. En raison de leurs dimensions, il est vraisemblable que leur ordre d'apparition est postérieur à celui des autres cloisons latérales plus larges. Sur des coupes faites plus bas dans le *physis* de la même Edwardsie, ces quatre dernières cloisons conservaient encore, tout en diminuant de saillie, des largeurs proportionnellement plus grandes que celles des quatre commissurales.

Bien qu'il ne m'ait pas été possible de découvrir l'ordre successif d'apparition des huit grandes cloisons ; on peut cependant, d'après ce qui précède, présumer que les quatre latérales, ainsi que leurs homologues chez l'*Halcampa chrysanthellum*, sont les premières apparues dans le cours du développement de l'Edwardsie.

Dans les *Selections from Embryological Monographs* (1884), on trouve des indications sur le développement d'une Actinie désignée *Edwardsia lineata* (?) Verill, vivant fixée sur un Cténophore, le *Memniopsis Leydii*. De même que chez l'*Edwardsia Beutempsi*, les paires commissurales apparaîtraient postérieurement aux quatre cloisons latérales et, parmi ces dernières, ce serait le couple latéro-dorsal qui serait né le second. De ce fait concordant avec nos observations sur les coupes transversales de l'extrémité inférieure de l'*E. Beutempsi*, on peut conclure, si toutefois l'espèce figurée dans

l'ouvrage appartient réellement au genre auquel elle est rapportée, que la naissance des deux premiers couples latéraux se produit dans un ordre identique chez les Edwardsies et les *Halcompa* (Hexactinie).

D'un autre côté, si l'on compare la disposition des seize cloisons du sommet du *capitulum* del'*Edwardsia Beutempsi* (fig. 7) avec celle qu'on observe chez une Hexactinie (fig. 5), on verra que la situation de quatre des plus étroites et plus courtes cloisons de la première Actinie est homologue à celle des couples 5, 5 et 6, 6 de la seconde. Nous savons que ce sont les deux derniers couples apparus au stade 12 du développement. Il est vrai que ces quatre cloisons sont, chez l'*Edwardsia Beutempsi*, réduites à des faisceaux pariétaux et, par conséquent, non orientées; mais on peut supposer que, par suite de l'existence, au cours de ce même développement, d'un premier stade très prolongé à 8 tentacules¹, l'accroissement de ces cloisons s'est trouvé suspendu. La supposition de ce long stade paraîtra justifiée si l'on considère les grandes dimensions des huit cloisons fertiles qui sont orientées comme les huit primitives des Hexactinies. Tout en limitant l'accroissement des couples 5, 5 et 6, 6, ce stade 8 n'aurait cependant pas supprimé la production de nouvelles cloisons. Chez l'*Edwardsia Beutempsi*, il se produirait, en outre, quatre autres cloisons disposées en deux paires, de sorte qu'une phase de son développement comparable au stade 12 serait maintenant franchie et ces nouvelles cloisons, portant le nombre de douze à seize, apparaîtraient par paires dans les interloges dorsales. Ce seraient, d'ailleurs, les deux seules paires formées chez l'*Edwardsia Beutempsi*, tandis que, chez les Hexactinies, nous avons vu qu'il en naissait deux autres².

Nous verrons que l'*Edwardsia Adenensis* possède quatre cloisons de plus que l'*Edwardsia Beutempsi*, c'est-à-dire vingt, dont huit sont

¹ Stade durant lequel les cellules sexuelles se seraient formées sur les huit larges cloisons.

² BLOCHMAN et HILGER (1888) ont décrit et figuré une Actinie, le *Gonactinia prolifer*, dont les seize cloisons, huit larges et huit étroites, présentent la même disposition que celle que nous décrivons chez l'*Edwardsia Beutempsi*.

très grandes et douze très petites. Celles-ci sont placées deux par deux dans six intervalles. Leur disposition sera comparable à celle que nous venons de décrire chez l'*Edwardsia Beauteupsi*, si l'on admet qu'il est apparu un autre couple à côté de chacun de ceux que nous venons d'homologuer aux cloisons 5, 5 et 6, 6 de l'*Halcampa*. Les deux nouveaux couples et ceux que nous venons de désigner étant ainsi rapprochés deux par deux formeront des paires qui, par leur situation, sont homologues aux quatre paires de second ordre du *Peachia* (phot. 4, pl. IX).

EDWARDSIA ADENENSIS NOV. SPEC.

Principaux caractères : le revêtement cuticulaire de la colonne s'étend jusqu'à l'extrémité inférieure terminée en pointe mousse. Cette extrémité n'est pas introversible. Les prolongements externes du faisceau unilatéral des huit grandes cloisons mesurent, dans leur portion génitale, une longueur égale au prolongement interne du même faisceau (phot. 5, pl. VI, fig. 8, p. 81).

Quinze à seize tentacules tachetés de brun. Le *capitulum* translucide, brun rougeâtre, à parois minces, est seul contractile et introversible. Tout le reste de la colonne absolument rigide, mesurant de 6 à 8 centimètres de long et 6 à 7 millimètres de large, est recouvert d'une enveloppe brunâtre de même aspect que celle de l'*Edwardsia Beauteupsi*, mais sa surface est beaucoup plus irrégulière. Les huit sillons longitudinaux sont très distincts. Cette espèce, étudiée sur un seul spécimen en très bon état et recueilli sur le banc Feringhi, baie d'Aden, dans une fissure de calcaire coralligène, diffère beaucoup par ses caractères extérieurs d'un autre Edwardsie de la mer Rouge (*Edwardsia pudica*), décrit par Klutzing (1877), et dont l'anatomie n'est pas connue. Je n'ai pas hésité à établir, avec cet unique individu, une nouvelle espèce, car la structure de la colonne et la forme du faisceau unilatéral des huit grandes cloisons offrent des particularités très différentes de celles que nous venons de décrire chez l'*Edwardsia Beauteupsi*.

Toute la surface de la colonne au-dessous du *capitulum* a un aspect rugueux et une couleur brun foncé. L'extrémité inférieure n'en est pas distincte, ainsi qu'on l'observe chez l'*Edwardsia Beautempsii*, par une forme globuleuse ; elle est, au contraire, d'un diamètre plus étroit et se termine en pointe. Les parois, ainsi qu'on peut en juger par les mesures suivantes, sont très épaisses relativement au calibre de la cavité du corps.

Région génitale.....	Paroi : 1/2 millimètre.	Cavité du corps : 6 millimètres.
Région digestive.....	Paroi : 1 millimètre.	Cavité du corps : 5 millimètres.
Extrémité inférieure...	Paroi : 1/2 millimètre.	Cavité du corps : 1 millimètre.

Les mesures de la région génitale ont été prises à 1 centimètre environ au-dessous du bord inférieur de l'œsophage ; celles de la région digestive, à 4 centimètres plus bas que ce bord, et celles de l'extrémité inférieure, à 6 centimètres plus bas encore. L'épaisseur des parois du *capitulum* n'a pas été mesurée, mais la transparence que cette partie du corps présentait sur l'Actinie vivante laisse supposer qu'elle était très faible. En comparant les chiffres précédents, on voit que, de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure de l'Actinie, la paroi augmente d'épaisseur à mesure que le calibre de la colonne diminue. Il n'en est jamais ainsi, ni chez l'*Edwardsia Beautempsii*, ni chez les autres Actinies ; aussi s'explique-t-on que l'*E. Adenensis* soit encore moins contractile que cette dernière espèce. Cette particularité paraît être la conséquence d'une véritable adaptation, car, tandis que l'*Edwardsia Beautempsii* vivant enfoncé dans la vase ou le sable peut recourber plus ou moins son *scapus*, introverser son *phrysa* et même se déplacer, l'*E. Adenensis*, emprisonné dans une fêlure de roche calcaire, est condamné à une immobilité absolue. Sa colonne n'a alors d'autre rôle que de protéger les organes internes et de les maintenir, par sa rigidité, dans une situation verticale. C'est ce que confirme l'observation suivante : ayant placé cette Edwardsie dans un verre plein d'eau de mer, l'extrémité inférieure de la colonne reposant sur le fond et l'extrémité opposée s'appuyant sur le bord supérieur du récipient, l'Actinie

conserva cette position sans que son corps eût éprouvé la moindre courbure. Au bout de vingt-quatre heures, au cours desquelles elle s'épanouit à plusieurs reprises, l'*Edwardsia* d'Aden fut placée dans l'alcool, où la colonne ne subit aucune contraction : le *capitulum* seul se rétracta. Un *Edwardsia Beautempsii*, observé dans les mêmes con-



Fig. 8. — *Edwardsia Adenensis*. Coupe transversale de la région génitale.

ditions, aurait certainement recourbé son *scapus*, serait tombé au fond du verre et se serait fortement contracté dans l'alcool.

L'ectoderme de la colonne, de même que celui du *scapus* de l'*Edwardsia Beautempsii*, est beaucoup plus mince que chez les autres Actinies et adhère intimement au revêtement externe. Le mésoderme présente, à sa surface ectodermale, de nombreux plis et replis très irréguliers ; aussi son épaisseur peut-elle varier, sur une même coupe transversale, de quelques centièmes de millimètre à 1 millimètre et demi. Le revêtement cuticulaire extérieur, formé de grains de sable calcaire et de débris organiques, remplit complètement les interstices formés par les sinuosités du mésoderme.

Au milieu des parties les plus larges de cette couche, on remarque parfois, sur les coupes transversales, des îlots opaques qui paraissent constitués par des parcelles du revêtement cuticulaire. Ces parcelles, d'abord situées dans le fond des replis mésodermaux, ont sans doute été incluses à la suite de la soudure des bords de ces replis. Plus fréquemment que ces inclusions, on observe, dans le mésoderme, des vacuoles sans parois propres, ne renfermant pas de nématocystes, mais de grosses cellules lâchement unies et à contours peu distincts. Ces vacuoles, irrégulièrement distribuées dans le mésoderme, sont cependant plus nombreuses dans le voisinage de l'ectoderme que partout ailleurs. Il est probable qu'elles sont analogues aux vésicules à nématocystes de l'*Edwardsia Beauteampi*. Si elles sont dépourvues de ces organes urticants, c'est peut-être que le revêtement sableux de la colonne supplée au rôle protecteur de l'ectoderme.

Les coupes longitudinales et transversales du mésoderme, colorées par le carmin boracique, montrent une structure identique à celle des Hexactinies. Elle est constituée par des lamelles hyalines, mais, çà et là, dans les sinuosités, ces lamelles s'enchevêtrent et leur ensemble offre l'aspect d'un réseau à mailles plus ou moins lâches, comme celui figuré par la photographie 4, pl. V. Cette dernière texture ne paraît pas dépendre, chez l'*Edwardsia Adenensis*, comme chez le *Peachia*, d'un état de contraction, mais seulement de l'extrême irrégularité de la surface extérieure de la colonne. Les lamelles mésodermiques tendent, d'ailleurs, à se disposer concentriquement les unes aux autres dans le voisinage de l'endoderme. Sur les coupes longitudinales faites radialement, elles ont un aspect finement ondulé.

Les *saillies circulaires* de la face entodermale offrent une particularité assez remarquable dans la région digestive. Elle se manifeste, sur les coupes transversales (fig. 9, p. 84 et phot. 6, pl. VII), par des renflements faisant saillie dans le milieu de chacun des huit espaces intercloisonnaires. Ces renflements semblent, à première vue, dépendre de la portion principale du mésoderme que nous venons de

décrire, mais l'examen de séries de coupes longitudinales démontre qu'ils sont formés par les saillies circulaires considérablement élargies dans les parties que la figure 9 montre comme étant plus renflées que partout ailleurs. L'entoderme, fortement soulevé par ces renflements, se divise en petits amas de cellules, en crénelures, qui sont d'autant moins saillantes qu'elles sont plus éloignées du sommet du renflement. Une disposition toute semblable des cellules épithéliales s'observe, à l'état frais, sur les entéroïdes des cloisons des *Halcampa*, *Peachia*, *Ilyanthus*, *Sagartia*, etc., et probablement de toutes les Actinies.

Cloisons. — Le *capitulum* du spécimen étudié s'était complètement introversé dans le sommet de la colonne au moment où il avait été placé dans l'alcool ; mais, grâce à la rigidité des parois et bien que je n'eusse pris aucune précaution pour éviter la contraction, la forme et la disposition des cloisons apparurent assez nettement distinctes sur les coupes transversales. Entre l'œsophage et la paroi du corps s'étendent huit larges cloisons fertiles dont les faisceaux unilatéraux se prolongent, du côté interne, en gros bourrelets, tandis que, du côté externe, ils font très peu de saillie. Dans chacun des intervalles qui séparent les cloisons fertiles — à l'exception de ceux qui séparent les cloisons commissurales — existent, sur la paroi, de très courtes cloisons, analogues à celles que j'ai signalées dans le *capitulum* de l'*Edwardsia Beautempsii*. Cependant, soit par suite de l'introversion complète de cette partie du corps, soit parce que la coloration des coupes était insuffisante, soit enfin parce qu'ils n'existent réellement pas, je n'ai pas observé de feuillets musculaires dans ces cloisons rudimentaires. Au nombre de douze, elles sont disposées deux par deux. Le sommet du *capitulum* de l'*Edwardsia Adenensis* est donc pourvu de vingt cloisons. Ce chiffre est supérieur à celui des tentacules, qui n'est que de seize ; mais cette inégalité numérique n'a rien d'exceptionnelle. Elle existe chez l'*Halcampa* (24 cloisons, 12 tentacules), chez le *Peachia* (20 cloisons, 12 tentacules). On peut, d'ailleurs, admettre qu'il s'est produit, chez l'*Edwardsia Adenensis*, un

retard ou un arrêt dans l'apparition de ces appendices, car une autre espèce d'Edwardsie, l'*Edwardsia timida* de Quatrefages, possède vingt tentacules qui, vraisemblablement, correspondent à un nombre égal d'espaces intercloisonnaires. Je rappellerai, à ce propos, qu'il a été attribué au genre Edwardsie ce caractère de posséder un nombre de tentacules plus considérable que celui des cloisons (Hertwig, Andres, Haddon). L'*Edwardsia Beauteupsi* et l'*E. Adenensis*

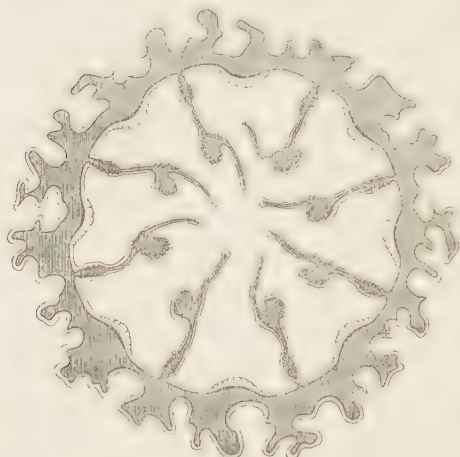


Fig. 9. — *Edwardsia Adenensis*.
Coupe de la région basale.

nous montrent, au contraire, que les cloisons sont toujours en nombre égal ou même supérieur à celui de ces appendices.

Immédiatement au-dessous de la région œsophagienne, les prolongements externes des faisceaux unilatéraux des huit plus grandes cloisons augmentent de largeur, de manière à atteindre une dimension à peu près égale

à celle des prolongements internes des mêmes faisceaux (fig. 8 et phot. 5, pl. VI). De même que chez l'*Edwardsia Beauteupsi*, ces prolongements internes ont leur plus grand volume dans le milieu de la région génitale, puis ils diminuent graduellement et disparaissent tout à fait au-dessous de la région digestive (phot. 6, pl. VII). Au contraire, le prolongement externe, tout en se raccourcissant de façon à ne plus former qu'un gros bourrelet, se montre encore jusque sur les coupes les plus rapprochées de l'extrémité inférieure. Quant aux faisceaux pariétaux de ces huit cloisons, ils ne changent ni d'aspect, ni de dimension du haut en bas de la colonne.

En somme, les cloisons fertiles de l'Edwardsie d'Aden diffèrent de celles de l'*Edwardsia Beauteupsi* principalement par le volume très

considérable qu'acquiert, chez la première, le prolongement externe du faisceau unilatéral¹.

HALCAMP A CHRYSANTHELLUM PEACH.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS.

La colonne a une longueur de 1 à 2 centimètres et demi et un diamètre de 3 à 5 millimètres. Souvent ce diamètre est plus grand dans la moitié inférieure que dans l'autre moitié. Sa couleur est jaune-paille au tiers supérieur et rosée ou grisâtre dans les deux tiers inférieurs. L'extrémité aborale arrondie est translucide. Il n'existe jamais plus de douze tentacules jaunâtres translucides qui, à leur base, ont une teinte jaune-paille. Ces tentacules, longs de 2 à 3 millimètres, sont fréquemment ornés de barres transversales gris pâle ou jaune clair, et celles de ces barres qui sont placées près du disque se plissent en forme de *v* ou de *w* ouvert du côté de la pointe des tentacules. Souvent aussi le disque buccal présente, à la base de chacun de ces douze appendices, douze marques semblables en *v* ou en *w*, mais qui, contrairement aux précédentes, sont ouvertes du côté de l'orifice buccal.

Peach, Johnston et Fischer ont signalé, sur la colonne des *Hal-campa*, la présence de vingt-quatre bandes longitudinales blanches et de largeurs inégales. Six de ces bandes sont plus larges que les autres, et, dans chacun des espaces qui les séparent, on compte trois autres bandes plus étroites. Cette disposition est exacte et s'explique par la présence de vingt-quatre cloisons, à l'attache desquelles correspondent les intervalles (sillons) de ces bandes. Il est à noter que les vingt-quatre bandes longitudinales ne sont bien visibles qu'en s'aidant de la loupe et seulement à la partie supérieure de la colonne. On les y voit se prolonger jusqu'aux douze tentacules, les six larges bandes correspondant à six de ces derniers, les

¹ Il est à remarquer que dans les cloisons de l'*Aureliana angusta* (Actinie fixée), fig. 4, pl. I, le faisceau unilatéral est uniquement constitué par la partie homologue au volumineux prolongement externe des huit grandes cloisons de l'*Edwardia Adenensis*.

dix-huit bandes plus étroites correspondant, trois par trois, aux six autres tentacules. Nous verrons que cette disposition est une conséquence des rapports des loges et interloges avec leurs prolongements tentaculaires. En effet, six de ces derniers sont loculaires, tandis que chacun des six autres correspond à la fois à une loge et à deux interloges.

Les caractères relatifs à la coloration de l'*Halcampa* et à la présence des barres et des marques sur les tentacules et le disque oral ne me paraissent pas avoir la généralité et, par conséquent, l'importance qu'y ont attachée Gosse, Haddon et Fischer. Sur onze individus provenant d'une même pêche faite à Penpoul, près de Roscoff, quatre seulement répondaient complètement à la description que nous avons faite de ces particularités extérieures ; six en différaient par un disque sans aucune marque, dont la couleur était gris-cendré, jaune-paille ou brune. Le onzième avait une couleur uniformément gris-cendré, les tentacules et le disque ne présentant aucune barre ou marque.

Les *Halcampa chrysanthellum*, de même que les *Edwardsia Beutempsi*, vivent enfoncés dans la vase, ne laissant apparaître que leur disque tentaculaire presque constamment épanoui. On trouve parfois ces deux espèces réunies dans un même espace de peu d'étendue. Lorsque des *Halcampa* sont placés horizontalement sur le fond d'un vase à fond plat rempli d'eau de mer, on observe que la surface du corps est parcourue, depuis le disque oral jusqu'à l'extrémité inférieure, par des ondes de contractions annulaires semblables à celles que nous décrirons chez le *Peachia*. Ces ondes ont pour effet de faire progresser l'Actinie par une sorte de reptation, la bouche en arrière, car, venant du disque oral, elles tendent à refouler la base. La reptation du *Peachia* est toujours (bien que cette Actinie ait un plus grand volume) plus lente que celle de l'*Halcampa*. Il est aussi plus rare de voir un *Peachia* ramper que de faire des efforts pour s'enfoncer verticalement dans le fond du vase. Les *Halcampa* sont mieux que ceux-ci aptes à la reptation, mode de progression qui

s'effectue chez elle d'une manière comparable à celle qu'on observe chez les Synapses. A certains moments, cette reptation s'interrompt, et l'Actinie se fixe par son extrémité postérieure arrondie, tout en continuant souvent à s'allonger et à raccourcir sa colonne.

De même que les *Peachia*, les *Halcampa* sont aussi capables de s'enfoncer dans le sable. C'est ainsi qu'ayant réuni onze de ces Actinies sur un fond de sable très fin, toutes s'étaient enlisées et épanouies au bout de trois heures. Il ne m'a pas été possible de découvrir par quel procédé leur colonne peut ainsi se creuser un abri. Chez le *Peachia*, au contraire, on peut observer très facilement les resserrements annulaires, les ondes de contraction qui accompagnent toujours cet acte.

ANATOMIE.

R. Hertwig (1882) a observé que l'*Halcampa clavus* (Quoy et Gaymard) ou *H. purpurea* (Studer), d'après Haddon, était pourvu de cloisons inégales. Sur douze cloisons, dit-il, quatre sont un peu plus minces que les huit autres. Rapprochant cette particularité d'une autre assez semblable signalée par Strethil Wright sur l'*Halcampa Fultoni*, il ajoute : « Si nous supposons que les huit grandes cloisons sont homologues avec les cloisons des Edwardsies, tandis que les quatre autres sont de nouvelle formation, alors le genre *Halcampa* apparaîtra comme une forme de transition entre les Edwardsies et les Hexactinies. » Ce même rapport morphologique fut de nouveau déduit, par Haddon (1887), de la disposition des cloisons trouvée par lui sur des larves d'Actinies qui vivent, dit-il, fixées par leurs tentacules aux bords de l'œsophage et sous l'ombrelle de différentes sortes de Méduses¹. Il attribue sans hésitation ces larves au développement de l'*Halcampa chrysanthellum*.

¹ HADDON (1887), p. 478. « At the lower extremity of the œsophagus four of the mesenteries fall short of joining the œsophagus... in the gastric region of the body they are eight large mesenteries, which alone bear the swollen digestive borders... The dorsal directive mesenteries also appeared somewhat smaller than the remaining six. »

Rien cependant, dans la description qu'en fait l'auteur, ne justifie cette opinion, et, à mon avis, il n'y a pas de motif pour ne pas les considérer comme appartenant plutôt à d'autres espèces d'Hexactinies pivotantes ou fixées. Les trois spécimens observés par Haddon mesuraient de 3 à 5 millimètres de long ; leur couleur était jaunâtre, le disque bigarré de brun, les tentacules teintés de brun et de blanc jaunâtre. Les autres caractères qu'il mentionne n'autorisent pas mieux que ceux-ci à assimiler ces larves à des *Halcompa*. Il en est même un qui n'appartient pas à ce genre, mais au *Peachia* ; c'est la présence d'une unique gouttière pharyngienne.

Dans une note (1890), j'ai résumé très brièvement mes observations sur l'anatomie de l'*Halcompa chrysanthellum*. D'après ce résumé, l'inégalité des cloisons signalée par Hertwig n'est pas limitée, comme il le dit, à quatre de celles-ci, mais elle s'étend aux six paires constituées par les douze cloisons primitives de l'Actinie. Il importe de faire remarquer que par inégalité des cloisons j'entends non seulement les différences entre leurs *largeurs*, c'est-à-dire entre les saillies plus ou moins fortes que leurs bords libres font dans la cavité du corps, mais encore les différences de *longueur* de leurs portions munies de cellules sexuelles. Les inégalités de ces deux dimensions des cloisons constituent deux caractères anatomiques qui sont très vraisemblablement en relation avec leur âge plus ou moins avancé. Aussi leur disposition va-t-elle me permettre de conclure que l'*Halcompa*, à l'état adulte, présente des caractères qui, chez les autres Hexactinies, ne s'observent que dans le cours du développement.

Les *Halcompa* se contractent très fortement ¹ sous l'influence des réactifs fixateurs. C'est ainsi qu'en faisant agir la solution chromique sur une douzaine environ de ces Actinies, je n'ai pu en obtenir que deux dont la colonne fût dilatée normalement. Deux ou trois autres, dont la moitié inférieure seule était dilatée, m'ont permis cependant de vérifier ce que j'avais observé sur les premières. Quant au disque

¹ Beaucoup plus que les *Peachia*.

tentaculaire, je n'ai jamais réussi à le fixer en état d'épanouissement. En raison du peu de longueur de la colonne et de son petit diamètre, j'ai préféré recourir à la méthode des coupes transversales en séries plutôt qu'à l'incision longitudinale des parois du corps et à l'écartement des bords sectionnés de ces parois. Par ce dernier procédé, j'aurais, en effet, couru le risque, en rompant les attaches des cloisons, de ne plus pouvoir en distinguer les largeurs relatives, aux différents niveaux de la colonne.

La planche XI synthétise l'ensemble de mes coupes transversales, dont j'ai photographié (pl. VIII) les plus importantes. L'*Halcapa* y est figuré ouvert, la cloison extrême de gauche et la cloison extrême de droite appar-

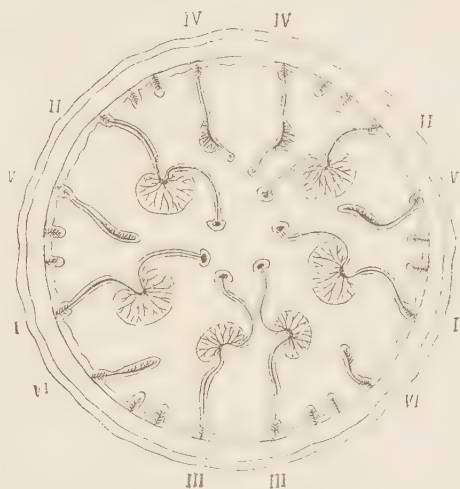


Fig. 10. — *Halcapa chrysanthellum*.

tiennent à celle des deux paires commissurales dont la portion génitale a le moins de longueur. Ces deux cloisons sont numérotées IV, IV, sur la coupe schématique 10. La seconde paire commissurale est au centre de la planche XI et, de même que la précédente, ne correspond pas, par ses attaches œsophagiennes, à un sillon commissural qui soit, comme chez d'autres Actinies, beaucoup plus profond que les dix autres sillons de l'œsophage. Cependant, sur l'*Halcapa* vivant, les commissures de la bouche sont très apparentes. Il n'existe pas non plus, à l'extrémité inférieure de l'œsophage, de prolongements commissuraux, comme ceux que nous signalerons chez l'*Ilyanthus parthenopeus*.

Il ne m'a pas été possible de constater la présence ou l'absence, dans les cloisons, d'orifices péri-œsophagiens, car mes coupes trans-

versales n'ont été faites qu'à partir du tiers inférieur de la région œsophagienne. Au-dessus de ce niveau, les tissus, trop fortement rétractés, s'opposaient à un examen approfondi. Quant au sphincter circulaire de l'extrémité supérieure de la colonne, qui, selon Hertwig et Haddon, n'est pas très distinct, *no sharply defined*, je n'en ai pas trouvé trace.

Les cloisons sont au nombre de vingt-quatre, dont six paires larges et fertiles, et six paires stériles et étroites. Il y a donc douze loges et vingt-quatre interloges; les *Halcampa*, cependant, ne possèdent jamais plus de douze tentacules. Les six loges des paires fertiles se prolongent chacune en un tentacule, et les six loges des paires stériles, ainsi que les vingt-quatre interloges, se continuent dans les six autres appendices, chacun de ces derniers correspondant par conséquent à une loge et à deux interloges. On observe une disposition en partie homologue dans le *Peachia hastata*.

Cloisons fertiles. — Les loges limitées par les douze cloisons fertiles sont complètes, c'est-à-dire que leur attache à l'œsophage s'étend jusqu'au bord inférieur de cet organe. De même que chez toutes les Actinies, ces cloisons ne sont fertiles que sur une portion de leur longueur. Chez les *Halcampa*, cette portion commence à 3 millimètres environ au-dessous de l'œsophage et finit à une distance de l'extrémité inférieure de la colonne, qui n'est pas égale pour les douze cloisons. Elle cesse à deux niveaux différents pour les deux paires commissurales, mais à un même niveau pour les cloisons qui constituent chacune de ces paires. Quant aux huit autres cloisons fertiles, on voit (pl. XI) que ce n'est pas *paire par paire*, mais *couple par couple* que leur portion génitale se termine également; de telle manière que chacun des quatre couples formés par ces cloisons devient stérile à quatre niveaux différents.

On peut donc distinguer parmi les douze cloisons fertiles, *sous le rapport de l'étendue occupée par les cellules sexuelles*, six ordres de cloisons. Ces ordres ont été numérotés sur la coupe schématique 10, les deux cloisons IV, IV (paire commissurale) étant celles, nous le

rappelons, qui sont placées une à l'extrême gauche, l'autre à l'extrême droite de l'*Halcompa* figuré sur la planche XI. Ces cloisons, on le voit, viennent en quatrième ligne, par l'étendue occupée par leurs cellules génitales. En reportant les autres notations du schéma 10 aux larges cloisons fertiles de l'*Halcompa* (même planche), il est facile de se rendre compte de la disposition relative de chacun des quatre autres ordres de cloisons.

A partir du point où chacun des six couples de cloisons fertiles est dépourvu de cellules sexuelles, les saillies que font leurs bords libres à l'intérieur de la cavité du corps diminuent rapidement, et, des quatre parties dont elles sont formées (hampe, faisceau pariétal, faisceau unilatéral, entéroïde), il n'y a que la hampe qui subsiste jusqu'à la base ; les trois autres disparaissent graduellement (pl. VIII). Il est à remarquer, cependant, que les entéroïdes des cloisons I, I et II, II sont relativement plus volumineux et plus larges que les autres jusqu'à un niveau très rapproché de l'extrémité inférieure.

Les douze cloisons fertiles, ainsi réduites, se réunissent au centre de la base hémisphérique de l'*Halcompa*, en conservant des largeurs proportionnelles à leur ordre. Le couple I, I apparaîtra encore très saillant sur des coupes transversales de la base ¹, alors que les cinq autres seront devenus très étroits. C'est ce qui explique que Hertwig (1882) ait observé que, parmi les douze cloisons fertiles de l'*Halcompa clavus* « s'étendant jusqu'au point central de l'extrémité inférieure du corps, deux cloisons sont réunies de telle manière qu'elles forment une paroi séparant quatre cloisons d'un côté et six cloisons de l'autre ». Cette disposition, que Hertwig a considérée comme prouvant qu'un orifice terminal postérieur n'existait pas, indique, à mon avis, que ces deux cloisons, homologues, sans aucun doute, avec le couple I, I (fig. 10), sont très vraisemblablement apparues avant les autres. De même les cloisons II, II, moins larges que celles-ci et plus saillantes que les couples III, III ; IV, IV ; V, V ; VI, VI ; seraient apparues les secondes,

¹ Ces coupes transversales n'ont pas été figurées.

et ainsi de suite pour les suivantes. En somme, les six ordres en lesquels nous avons divisé les douze cloisons fertiles de l'*Halcampa chrysanthellum*, d'après les longueurs de leurs portions génitales et les saillies de leurs bords libres, correspondraient exactement au rang suivant lequel elles se sont succédé à leur naissance.

Si maintenant, pour mieux préciser l'ordre d'apparition de ces douze cloisons primitives de l'*Halcampa chrysanthellum*, nous examinons leur disposition, sur des coupes transversales faites successivement de la région basale à la région œsophagienne, nous constaterions que les entéroïdes apparaissent :

1° Sur deux cloisons 1, 1 qui sont situées dans un plan à peu près perpendiculaire à l'axe passant par les commissures. Ces deux premières cloisons divisent ainsi la cavité du corps en deux chambres inégales. Il en est de même chez l'*Actinia mesembryanthemum*, comme l'a montré M. de Lacaze-Duthiers.

2° Sur les deux cloisons 2, 2 placées dans la plus grande des deux chambres, et qui la divisent en trois chambres secondaires égales ;

3° Sur les cloisons 3, 3 disposées en paire commissurale, à l'extrémité terminale de la petite chambre primaire ;

4° Sur les cloisons 4, 4 placées à l'extrémité de la grande chambre primaire, et qui forment la seconde paire commissurale ;

5° Sur les cloisons 5, 5 situées également dans la grande chambre primaire, et qui, avec le couple 2, 2, forment deux autres paires ;

6° Sur les cloisons 6, 6 placées dans la petite chambre primaire, pour former, avec le couple 1, 1, deux autres paires.

Cloisons stériles. — Les douze cloisons étroites et stériles, disposées par paires dans chacune des six interloges primitives, ne sont formées que d'un faisceau pariétal ; aussi ne font-elles, dans la cavité du corps, qu'une saillie très petite. Ces cloisons rudimentaires commencent à l'union du disque buccal avec la paroi du corps, et, de même que les douze cloisons fertiles, se terminent au centre de l'extrémité basale de l'Actinie, mais en conservant des largeurs beaucoup plus réduites que ces dernières. L'égalité de leurs dimen-

sions, du haut en bas de l'*Halcampa*, fait que nous ne pouvons rien préjuger de leur ordre d'apparition.

STRUCTURE DES CLOISONS. *Faisceaux de feuillets pariétaux et faisceaux de feuillets unilatéraux.* — Chacune des douze cloisons étroites et stériles est formée, avons-nous dit, par un faisceau de feuillets pariétaux. Ces feuillets sont de largeur égale sur les deux faces de la hampe. Il en est de même pour les faisceaux pariétaux des douze cloisons larges et fertiles. Quant aux faisceaux unilatéraux de ces dernières, ils sont, comme chez les Edwardsies, séparés des pariétaux par une portion de hampe relativement large et complètement dégarnie de feuillets et de plissements. Cet intervalle entre les deux faisceaux de la même cloison est d'autant plus large que la région examinée est plus rapprochée de l'extrémité supérieure (pl. VIII).

Sur des coupes transversales de la région œsophagienne (phot. 1), chacun des douze faisceaux a la forme d'un long bourrelet qui peut, en raison sans doute d'une légère contraction de la hampe, se recourber et prendre, sur quelques individus, un aspect réniforme. Au-dessous de l'œsophage, les faisceaux ont constamment ce dernier aspect. Ils vont s'amincissant graduellement jusqu'à la base de l'Actinie. Des deux extrémités du bourrelet unilatéral, l'une, correspondant au bord interne de la cloison, reste arrondie dans presque toute la longueur de celle-ci, car les feuillets y conservent la même largeur ; l'autre, regardant la paroi du corps et qui, à la région œsophagienne, est pourvue des feuillets les plus larges, les plus sail-lants (phot. 1, pl. VIII), subit, dès la région génitale, à mesure que les différents couples de cloisons deviennent plus étroits, une diminution assez rapide du nombre de ses feuillets (phot. 2, pl. VIII). Ceux-ci diminuent d'abord de largeur, prennent l'aspect de dentelures et leurs attaches à la hampe finissent par se confondre en une masse irrégulière. Plus bas, ce sont les feuillets les plus voisins de cette masse qui, à leur tour, subissent la même régression, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le faisceau unilatéral tout entier ait complètement disparu. A la place qu'il occupait, près de l'extrémité basale

(phot. 6, pl. VIII), on observe seulement des denticulations qui, plus bas encore, se confondent avec les étroits feuillets du faisceau pariétal.

Cette diminution dans le volume, cette simplification dans la structure du faisceau unilatéral, comme celle, d'ailleurs, de la cloison tout entière, qui vont en s'accroissant de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure du corps de l'*Halcampa*, indiquent clairement que la croissance des cloisons se fait du haut vers le bas de la colonne.

PEACHIA HASTATA GOSSE.

Caractères extérieurs. — La colonne cylindrique se termine graduellement, à son extrémité inférieure, en une pointe mousse non pourvue d'orifice. Presque toujours cette extrémité présente au centre une dépression circulaire très étroite ayant l'apparence d'une perforation. Cette apparence est due à une introversion plus ou moins profonde, qui peut mesurer jusqu'à 1 centimètre. La longueur de la colonne, sur un même individu non contracté, varie de 10 à 25 centimètres; son diamètre est, en moyenne, de 1 centimètre. Dans l'état d'extrême dilatation transversale, ce diamètre peut atteindre exceptionnellement 1 centimètre et demi à 2 centimètres. C'est toujours dans la partie supérieure de l'Actinie, au-dessous de la région œsophagienne, que se produit la dilatation la plus considérable. La couleur rose chair, avec des marbrures brun rougeâtre, est plus ou moins foncée, suivant les divers degrés de dilatation. Certains individus présentent, à la partie moyenne de la colonne, une couleur rouge acajou sans aucune marbrure; mais c'est là une exception. Sur quarante-cinq *Peachia* pêchés tant à Lannion qu'à Morgat, un seul présentait cette coloration, que j'ai également observée sur un spécimen dragué à Banyuls-sur-Mer.

De même que chez l'*Halcampa*, les tentacules sont toujours au nombre de douze. Gris jaunâtre, translucides, épais et coniques, leur longueur est de 1 centimètre. Ils sont ornés généralement de sept

marques brunes (fig. 11). La forme de ces marques a été comparée à celle d'un fer de flèche, à celle d'une croix à branches recourbées vers le haut, à un W. En réalité, elle est très variable, tout en conservant une grande régularité. Il est remarquable de voir, durant l'espace de quelques heures, cette forme se modifier lentement sur un même individu. Rien, mieux que l'observation de ces modifications, ne peut montrer, avec plus d'évidence, que, même dans l'état d'épanouissement et de repos apparent, les tissus des Actinies sont soumis à des mouvements de dilatation et de resserrement longitudinaux et transversaux. La figure 11 est destinée à montrer les principales variations de forme des marques tentaculaires. Fréquemment, celles qui sont numérotées 2, 4 et 5, affectent une configuration identique à celle indiquée au chiffre 3. Il suffit de comparer ces différentes marques entre elles pour s'en expliquer les transformations ; on voit, en effet, que les deux branches du V renversé (3) s'écartent (4), se confondent (2) et sont complètement rassemblées (5), de manière à figurer un fer de hache franque. La marque 6, en forme de chevron, se modifie aussi en rapprochant plus ou moins ses branches, et les deux croissants verticaux 7, accolés par leurs côtés convexes, réunissent tantôt leurs cornes supérieures, tantôt recourbent fortement leurs cornes inférieures, de manière à simuler soit un V, soit un W à branches ouvertes du côté de l'orifice buccal. D'autres fois, enfin, les deux croissants sont complètement isolés l'un de l'autre. Quant à la bandelette 1, elle présente deux bords courbes parallèles dont la convexité est tournée soit du côté de la pointe, soit du côté de la base du tentacule.



Fig. 11.
Tentacule de
Peachia hastata.

Le disque oral présente la même coloration gris jaunâtre que les tentacules. Il est parfois très nettement limité à sa périphérie, c'est-à-dire aux points de contact des bases des tentacules par la réunion, deux à deux, des extrémités des marques en forme de V ou de W.

L'ensemble de ces marques figure alors une étoile très régulière à douze pointes. Sur les bords de la bouche, au-dessus des lobes œsophagiens, on observe parfois d'autres marques brunes, en forme de claveaux, dont le nombre est de dix, jamais de douze, car elles manquent dans les deux points du péristome correspondant aux deux loges commissurales.

C'est au-dessus d'une de ces loges que se trouve l'ouverture *indépendante de la bouche* que Gosse a nommée *conchula*. Cette ouverture apparaît comme l'évasement supérieur d'un tube (tube conchulaire) adhérent au péristome par les deux tiers environ de sa périphérie, et libre par l'autre tiers. L'évasement est ouvert en haut et en dedans, du côté de la bouche et de la partie libre du tube (pl. XII). Les bords du *conchula* présentent des denticulations arrondies, de formes irrégulières et en nombre variable (de dix à quinze).

Dans les localités où j'ai recueilli les *Peachia*, non loin de l'embouchure de la rivière de Lannion et en plusieurs points de la baie de Douarnenez, c'était seulement près du niveau des plus basses mers qu'il m'était possible de les trouver en grand nombre. Ils vivent enfoncés dans du sable vaseux très meuble et aux endroits les plus exposés aux lames du large. Leur colonne est fréquemment rétractée au fond d'un trou à bords circulaires; souvent aussi on en aperçoit le sommet sous l'aspect d'une sorte de vésicule grise translucide, dont la surface est divisée en saillies rayonnantes. Ces saillies sont les lobes œsophagiens extroversés toujours au nombre de onze et non de douze, qui est celui des paires de cloisons. La place du douzième lobe est, en effet, occupée par le tube faisant suite au *conchula*, et qui se trouve situé dans une des deux loges commissurales.

L'extroversion des lobes œsophagiens se produit fréquemment chez les Actinies observées à marée basse, dans les mêmes conditions que le *Peachia hastata*. Il m'a semblé qu'elle a pour cause une légère rétraction limitée aux tissus de la périphérie du disque tentaculaire, plus exposé et plus sensible que l'œsophage et la surface

de la colonne, au changement de milieu résultant du retrait de la mer. Lorsque, en effet, la plage est à sec, la colonne de ces Actinies, plongée dans la vase humide, conserve encore ses dimensions d'épanouissement et reste remplie de liquide. Que la périphérie du disque tentaculaire, en contact avec l'air extérieur et la surface asséchée du sol, vienne à se contracter modérément, une partie du liquide sera poussée du côté qui offre le moins de résistance, c'est-à-dire dans les chambres situées autour de l'œsophage. Les parois de cet organe, beaucoup moins épaisses que celles de la colonne, se dilateront alors passivement, et ses lobes seront refoulés à l'extérieur, se renversant même par-dessus le bord externe contracté du disque tentaculaire et faisant office d'un lien circulaire.

Les *Peachia hastata* ne sont recueillis sans contractions ni déchirures qu'à la condition de creuser le sable vaseux à une profondeur d'environ 40 centimètres tout autour de leur gîte. Dans ces circonstances, on observe que la surface de la colonne n'est pas en contact immédiat avec la vase dans laquelle elle est enfoncée, mais qu'elle en est séparée par une très mince couche de mucus agglutinant les grains du sable dont sont formées les parois du gîte. Grâce à cette sorte de gaine muqueuse, l'animal peut se rétracter ou s'épanouir avec rapidité. Cette enveloppe a également pour effet, à marée basse, de maintenir béant l'orifice du gîte, lorsque l'Actinie s'est retirée vers le fond de celui-ci. D'autres animaux, le *Balanoglossus*, par exemple, vivant dans le sable vaseux, sont aussi munis d'une gaine protectrice semblable à celle du *Peachia hastata*.

Lorsque ces Actinies, extraites de leur gîte, sont transportées dans un aquarium et observées pendant un certain temps, on constate que leurs mouvements de contractions se produisent dans un but bien déterminé, qui est de pénétrer à nouveau dans le sable et d'y reprendre leur position normale, c'est-à-dire verticale. Cet acte qui, chez d'autres animaux marins, pourrait ne pas attirer l'attention, est bien fait pour surprendre chez un être dont l'organisation, de même que celle de toutes les Actinies, est relativement rudimentaire.

Une description incomplète en a été faite par Holdworth¹, d'après une observation entreprise sur un seul individu. Il semble que l'auteur de cette description, en faisant intervenir, durant les mouvements de l'Actinie, une expulsion partielle de l'eau contenue dans la cavité du corps, admit, avec Gosse, un orifice à l'extrémité basale. Cet orifice, nous l'avons déjà dit, n'existe pas.

Ayant observé un grand nombre de *Peachia*, j'ai pu suivre le phénomène dans tous ses détails. Nous le décrirons donc à nouveau : une de ces Actinies, étant placée dans un bac à fond de sable, dilate peu à peu sa colonne, se gonfle à un très haut degré, tout en se déplaçant de-ci et de-là avec lenteur et sans but appréciable. Au bout d'un certain temps, une demi-heure à une heure, ses mouvements cessent et, *brusquement*, l'Actinie diminue de volume, en expulsant par la bouche la plus grande partie de l'eau contenue dans la cavité du corps. A ce moment, son aspect a changé complètement, car elle est inerte, aplatie, flasque comme une outre dégonflée, et, suivant l'expression d'une personne témoin de mes observations, « c'est à croire que l'Actinie va mourir ». Après être restée quelques instants dans cet état singulier, on remarque que la colonne se rapetisse, s'effile, sans cependant s'allonger beaucoup, et que les parois de celle-ci prennent un aspect plus ferme, comme si elles s'étaient épaissies, rétractées. C'est alors que commence la série de mouvements qui permettront à l'animal de s'enfoncer perpendiculairement dans le sable. Le *Peachia* recourbe sa colonne en arc de cercle, son extrémité basale appuyant à peu près verticalement sur le fond de sable, tandis que l'extrémité orale est rétractée, de manière à s'opposer à l'issue de l'eau intérieure. Dans cette situation, les parois du corps de l'Actinie offrent une certaine rigidité, et il paraît évident que le liquide qu'elles renferment est soumis à une compression.

En même temps, des contractions circulaires apparaissent à la

¹ *Actinologia britannica* Gosse, p. 236.

surface du corps, se manifestant sous la forme de profonds sillons annulaires au devant desquels la colonne est fortement distendue. Ces contractions se succèdent sans interruption et parcourent toute l'étendue de la colonne, chacune d'elles prenant naissance à la région œsophagienne et s'arrêtant à l'extrémité basale. On ne peut mieux les comparer qu'aux ondes péristaltiques de l'intestin des mammifères, avec cette différence, cependant, que leur production est plus régulière sur la colonne du *Peachia* que sur l'intestin. C'est ainsi que le liquide cavitairé de l'Actinie, se trouvant comprimé supérieurement par les contractions cheminant de haut en bas, est poussé dans les portions inférieures où les parois sont encore dans le relâchement. Lorsqu'une onde de liquide arrive ainsi à l'extrémité basale toujours en contact avec le sable, elle refoule au dehors et gonfle ensuite en une boule hémisphérique la partie introversée de cette extrémité. Cette extroversion et ce gonflement se produisant perpendiculairement à la surface du sable, il en résulte que les grains en sont repoussés excentriquement. La constriction circulaire poursuit sa marche sur la boule hémisphérique dont elle diminue peu à peu le volume, et finalement la transforme en une pointe cylindrique qui s'introverse presque aussitôt dans la colonne. Cinq à six secondes après, une nouvelle constriction annulaire survient, chassant devant elle une nouvelle onde de liquide, qui provoque une deuxième extroversion suivie d'une deuxième introversion, et ainsi de suite, chacune des dilatations en boule hémisphérique de l'extrémité basale alternant régulièrement avec un amincissement en pointe de cette même extrémité. C'est à l'aide de cette succession de mouvements alternatifs que le *Peachia* s'enfonce, car les extroversions agissent toujours à la place où ont agi les extroversions précédentes, en repoussant toujours excentriquement les grains de sable.

Dès qu'une dépression est pratiquée dans le sol et qu'une partie de la surface extérieure de la colonne se trouve en contact avec les bords de cette dépression, le diamètre du corps de l'Actinie reste à

peu près invariable sur ces bords, de sorte que le calibre du trou est maintenu très régulièrement cylindrique. Il est à remarquer aussi que le sable n'est pas rejeté en dehors de l'orifice, mais seulement refoulé, tassé sur les parois. Cette façon de s'enliser est identique, sans doute, à celle qu'emploient certains Némertes et Annélides pourvus d'une trompe exsertile ; on remarquera cependant que chez le *Peachia* c'est l'extrémité aborale qui agit.

Pendant toute la durée de l'enlissement, une heure environ, l'Actinie n'épanouit jamais son disque tentaculaire. A son début, cet enlissement a une marche très lente, mais, ainsi que le signale Holdworth, dès que le trou est assez profond pour permettre à l'Actinie de se placer verticalement, il s'opère avec beaucoup plus de rapidité.

ANATOMIE.

Danielssen et Koren (1856) avaient décrit et figuré une Actinie à douze tentacules, qu'ils nommèrent *Siphonactinia Beckii*, dont le caractère le plus remarquable était la présence d'un organe en forme de tube muni d'une fente sur toute sa longueur. Les figures annexées à leur description ne laissent aucun doute pour permettre d'identifier cette espèce au *Peachia hastata*, que Gosse décrivait un an auparavant (1855). La description des caractères extérieurs, faite par ce dernier, est plus exacte que celle des naturalistes norvégiens, et il la compléta définitivement plus tard (1860). Il ne donne cependant aucun détail sur l'organisation interne que Danielssen et Koren ont méconnue, en raison de l'extrême contraction de l'unique spécimen soumis à leur observation.

En 1884, je donnais une description sommaire de l'anatomie du *Peachia hastata*, en signalant la présence de douze grandes cloisons, dont deux, au lieu de flotter librement par leurs bords libres dans la cavité générale, s'accolent à un organe en forme de gouttière. Les bords de cette gouttière sont rapprochés et pourvus, dans toute leur étendue sous-œsophagienne, d'une lame membraneuse qui est un

prolongement de l'œsophage. J'indiquais, en outre, les rapports de situation de huit autres cloisons, si réduites que, à l'œil nu, elles ont l'apparence de cordons longitudinaux. « Ces cordons, disais-je, sont disposés par paires, de telle sorte que quatre chambres seulement, sur douze, en sont pourvues. Ces quatre chambres ne sont pas situées d'après la symétrie rayonnée, car deux d'entre elles sont placées de chaque côté de l'organe impair. Quant aux deux autres, elles se font vis-à-vis sur un axe perpendiculaire à celui qui passerait par l'organe et l'orifice inférieur. » L'année suivante (1885), A.-C. Haddon et Dixon signalèrent quelques particularités relatives aux caractères extérieurs, mais, pas plus que Gosse, ne firent de recherches anatomiques. Cependant (1889), le premier de ces auteurs décrivit à nouveau, et très brièvement, l'organisation du *Peachia* et donna, en outre, une figure représentant exactement l'orientation des cloisons, mais erronée quant à la forme et aux dimensions relatives de ces dernières. C'est à cette occasion que je publiai (1890) un résumé de mes observations, pour compléter en partie et rectifier tout ce qui avait été écrit sur l'organisation du *Peachia*. Depuis cette époque, il m'a été possible, par de nouvelles recherches sur des spécimens préparés en état d'épanouissement, d'achever l'étude de cette espèce que son extrême contractilité m'avait rendue longue et difficile.

Il est, en effet, de toute nécessité que les cloisons soient examinées dans leur état de plus grande extension, afin de pouvoir constater les *longueurs* relatives de leurs portions génitales, ainsi que les *largeurs* variables qu'elles présentent à différents niveaux. Une section longitudinale de toute la paroi du corps, pratiquée exactement en face du tube conchulaire et dans l'intervalle des deux cloisons qui sont en face de cet organe, est le meilleur moyen à employer pour cette recherche. J'ai cependant eu aussi recours aux inclusions dans la paraffine, et, parmi les coupes obtenues en séries, j'ai photographié (pl. IX) quelques-unes seulement des plus importantes. La figure 12 (texte) est destinée à suppléer, en partie, à celles qui n'ont pas été reproduites.

La planche XII représente un *Peachia* ouvert de la façon que j'ai indiquée précédemment ; on y compte douze larges cloisons fertiles et huit étroites stériles, au total vingt, dont les faisceaux unilatéraux (fig. 12) sont orientés de manière à constituer dix paires, chaque paire étant formée, comme on sait, par deux cloisons dont les feuillettes se font vis-à-vis, à l'exception cependant des deux paires commissurales, pour lesquelles c'est l'inverse qui se produit.

Cloisons fertiles. — Disposées en six paires, elles ne sont toutes complètes que dans le tiers supérieur de la région œsophagienne, et les chambres qu'elles délimitent, à ce niveau, communiquent par des orifices cloisonnaires. Dans les deux tiers inférieurs de la même région, deux de ces douze cloisons se séparent de l'œsophage, et leurs bords internes deviennent libres. Ce sont les cloisons numérotées 6, 6 sur la figure 12 ; les dix autres restent, au contraire, fixées : huit à l'œsophage et deux au tube conchulaire. La portion génitale des cloisons commence à une distance de 1 centimètre environ au-dessous de l'œsophage. Les deux cloisons de la paire commissurale auxquelles est attaché le tube conchulaire font cependant exception, car c'est seulement à l'extrémité inférieure de ce dernier organe qu'on peut les voir garnies de cellules sexuelles.

La terminaison inférieure de la portion génitale des douze cloisons se fait à des niveaux différents qu'il est facile de distinguer sur un *Peachia* ouvert longitudinalement. Les cloisons de la paire commissurale 4, 4 (fig. 12) sont celles dont la portion génitale se termine le plus haut. Sur la planche XII, ces cloisons sont, l'une à l'extrême droite, l'autre à l'extrême gauche du dessin. Un peu au-dessous et à deux niveaux différents, quoique très rapprochés, le couple 6, 6 et le couple 5, 5 se trouvent, à leur tour, dépourvus de cellules sexuelles. Enfin, à un niveau beaucoup plus inférieur, six cloisons, la paire 3, 3 et les couples 1, 1 ; 2, 2 deviennent stériles.

Dans toute leur portion génitale, ces douze cloisons ont les mêmes dimensions en largeur, c'est-à-dire que les saillies de leurs bords libres, dans la cavité du corps, sont égales entre elles. Leur por-

tion digestive ¹ faisant suite à leur portion génitale, il en résulte que les quatre différents niveaux indiqués ci-dessus comme terminaison de cette dernière marquent le commencement de la première. Dès ce commencement, les cloisons diminuent graduellement de largeur, jusqu'à l'extrémité inférieure de leur portion basale; mais cette diminution se produit dans des proportions très différentes; c'est-à-dire que, à leur portion digestive, les six couples de cloisons primitives, tout en ayant des largeurs moins considérables qu'à leur portion génitale, sont, en outre, symétriquement inégaux. Cette particularité s'observe beaucoup plus facilement sur des coupes transversales que sur un *Peachia* ouvert longitudinalement. Je vais donc, d'après mes préparations, montrer quelle est, à leur portion digestive, la disposition des douze cloisons fertiles.

Sur une coupe transversale passant immédiatement au-dessus des six plus longues portions génitales, on verrait celles-ci pourvues à leur bord libre de cellules sexuelles, tandis que les six autres cloisons seraient seulement munies de larges lamelles entéroïdes caractérisant la portion digestive des cloisons. A ce niveau, les largeurs de ces six cloisons devenues stériles sont un peu moins grandes que celles des six cloisons restées fertiles. Plus bas, au sommet du tiers inférieur de la colonne et au-dessous de la terminaison inférieure des six plus longues portions génitales appartenant aux cloisons 2, 2; 1, 1; 3, 3 de la figure 12 (texte), on voit que (même figure) ces six cloisons sont plus larges et présentent, à leurs bords libres, de larges entéroïdes qui, plus haut, ne se montraient que sur les couples 4, 4; 5, 5; 6, 6. Celles-ci en sont maintenant privées, ce qui indique qu'à ce niveau elles sont à leur portion basale; on voit, en outre, que les saillies qu'elles font vers le centre de la cavité du corps sont inégales d'un couple à l'autre couple.

C'est ainsi que les deux cloisons 4, 4, formant la paire commissu-

¹ Cette portion digestive n'est pas distincte sur la planche XII; mais sur la planche IX, phot. 4, on voit six cloisons qui ont été coupées transversalement à son niveau.

rale opposée à celle qui, plus haut, se fixe au tube conchulaire (phot. 1, pl. IX), sont maintenant si réduites que leurs dimensions et leur aspect sont identiques à ceux des huit petites cloisons rudimentaires et stériles disposées en quatre paires dans quatre des douze interloges séparant les douze paires fertiles. Quant aux bords

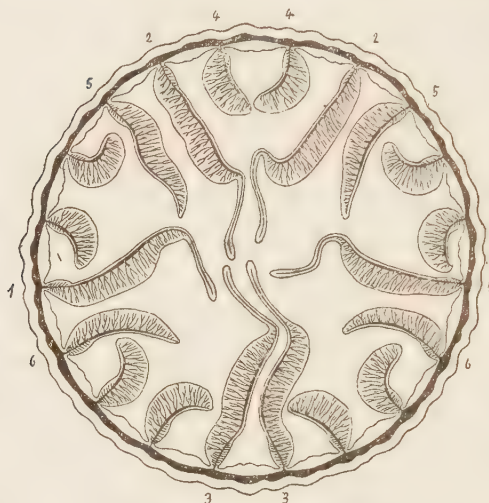


Fig. 12. — *Peachia hastata*.

Coupe au niveau du tiers inférieur de la colonne.

libres des cloisons 6, 6 (fig. 12), ils sont devenus moins saillants que ceux des deux autres 5, 5. A un niveau un peu plus élevé, reproduit par la photographie 4 (pl. IX), on voit que les bords de ces deux couples font encore des saillies égales.

En résumé, au tiers inférieur de la colonne, les largeurs des douze

cloisons fertiles ont diminué ; six cloisons plus larges, et dont la portion génitale est plus longue, font des saillies égales et sont pourvues d'un entéroïde ; six plus étroites, et dont la portion génitale est moins longue, font, couple par couple, des saillies différentes et sont dépourvues d'entéroïde. Parmi ces six dernières cloisons, la paire 4, 4 est la première dont la largeur a diminué ; vient ensuite le couple 5, 5, puis le couple 6, 6.

La photographie 6 (pl. IX) montre une disposition toute différente de celles qui précèdent. Parmi les douze cloisons fertiles, la paire 4, 4, qui, à la région œsophagienne, était égale en saillie aux cinq autres paires et qui, au tiers inférieur, avait diminué de volume au point de ressembler aux quatre petites paires stériles, n'a pas changé d'aspect. Les couples 5, 5 et 6, 6 semblent avoir repris des

dimensions égales aux six autres 2, 2; 1, 1; 3, 3 (fig. 42, texte), qui, depuis la terminaison de leur portion génitale, étaient restées les plus grandes. Mais ce n'est là qu'une apparence causée par l'introversion de l'extrémité inférieure de la colonne. C'est aussi à cette introversion presque constante chez le *Peachia* qu'il faut attribuer la lacune circulaire de tissu qu'on voit au centre de la photographie. En réalité, toutes les cloisons, les douze fertiles dont nous venons de décrire les dispositions à différents niveaux, aussi bien que les huit stériles rudimentaires, se terminent au centre de l'extrémité basale du *Peachia*, mais jusqu'à cette terminaison inférieure elles conservent leurs différences de largeurs. Ces largeurs y sont seulement de plus en plus petites¹.

Cloisons stériles. Disposées en quatre paires. Ces huit cloisons sont très étroites relativement aux douze fertiles (phot. 4, pl. IX); elles ne sont pas munies d'entéroïdes. Depuis leur extrémité supérieure, située à l'union du disque tentaculaire avec la colonne, jusqu'à leur extrémité inférieure, au centre de l'extrémité basale de l'Actinie, ces cloisons conservent des dimensions à peu près invariables. Les quatre petites loges et les huit petites interloges qu'elles forment, dans quatre grandes interloges, ne se prolongent jamais en tentacules qui leur soient propres. Ces appendices, avons-nous dit, sont toujours en nombre égal à celui des cloisons fertiles, lesquelles limitent six grandes loges et six grandes interloges.

Faisceau pariétal et faisceau unilatéral des cloisons. — Chacune des douze cloisons fertiles possède un faisceau de feuillets pariétaux et un faisceau de feuillets unilatéraux. Les huit cloisons stériles sont uniquement constituées par des feuillets pariétaux qui, de la région

¹ L'extrémité inférieure des cloisons se recourbant par suite de l'introversion de la base de la colonne, le rasoir du microtome les coupera à ce niveau, non pas transversalement, mais à peu près longitudinalement. On comprendra ainsi qu'en coupant transversalement de haut en bas une extrémité inférieure de *Peachia*, on obtienne d'abord des préparations semblables à la photographie 6, pl. IX, et ensuite des préparations où les vingt cloisons apparaîtront comme autant de rayons égaux se réunissant autour d'une lacune circulaire. Je n'ai pas jugé utile de reproduire ces préparations.

œsophagienne à la région basale, ne présentent aucune différence avec ceux des douze cloisons précédentes. Il y a donc, chez le *Peachia*, vingt faisceaux pariétaux et douze faisceaux unilatéraux.

Les feuillets des faisceaux pariétaux ne sont pas d'égale largeur sur les deux faces de chacune des vingt cloisons. Sur l'une, ils sont plus nombreux et plus larges que sur l'autre. La face où ils sont le plus larges est, dans les douze cloisons fertiles, toujours placée du même côté que le faisceau unilatéral, c'est-à-dire du côté de la loge, et toujours celle où ils sont le plus étroits et le moins nombreux est placée du côté opposé, c'est-à-dire du côté de l'interloge. Cette inégalité de largeur des feuillets latéraux des vingt faisceaux pariétaux permet donc de distinguer, dans chacun de ceux-ci, une face locale et une face interloculaire. Nul doute, par conséquent, que les huit cloisons stériles ne constituent quatre paires distinctes. Les faces de ces cloisons, qui sont munies des feuillets les plus larges et les plus nombreux, sont en effet tournées les unes vers les autres (fig. 12, texte), de la même manière que les faisceaux unilatéraux des douze cloisons fertiles. Ni chez l'*Edwardsia* ni chez l'*Halcampa*, on n'observe une semblable structure des cloisons stériles rudimentaires.

A la région œsophagienne, les feuillets unilatéraux des douze cloisons fertiles s'étendent sur presque toute la largeur de la hampe, depuis la paroi de la colonne où ils se réunissent au faisceau pariétal jusqu'à leur attache œsophagienne. En ce point, près de l'extrémité interne de la hampe, l'ensemble des feuillets unilatéraux prend la forme, sur chacune des cloisons, d'un bourrelet arrondi. Sur les coupes transversales on voit, en outre, les faisceaux unilatéraux devenir graduellement plus épais, à partir du faisceau pariétal jusqu'à ce bourrelet interne. On retrouve les mêmes particularités dans la partie supérieure de la portion génitale des mêmes cloisons, mais plus bas le nombre des feuillets y est moins considérable, et il s'y produit, en outre, un amincissement qui commence par la partie la plus épaisse en forme de bourrelet du faisceau, c'est-à-dire celle

qui correspond au bord interne libre de la cloison terminé par l'entéroïde. Cet amincissement augmente d'étendue du haut en bas de la cloison ; il en résulte que, dans la portion digestive de celle-ci (phot. 4, pl. IX), le bourrelet interne des faisceaux, qui plus haut était formé par les feuillets les plus saillants, a complètement disparu. On voit qu'à la place qu'il occupait, les faisceaux unilatéraux se terminent en pointe mousse.

Dans la portion basale des cloisons, le faisceau unilatéral s'amincit de plus en plus ; ses feuillets les plus externes, les plus proches du faisceau pariétal sont ceux qui se prolongent le plus bas. Enfin, à un niveau assez rapproché de l'extrémité inférieure (phot. 5 et 6, pl. IX), les faisceaux unilatéraux des dix cloisons fertiles, dont les portions génitales sont les plus longues¹, ne sont plus distincts. Le faisceau pariétal de chacune de ces dix cloisons se prolonge, au contraire, beaucoup plus bas, tout en conservant les mêmes dimensions qu'il présentait dans les autres régions. On voit (phot. 6) que sa forme ne diffère pas de celle des faisceaux des huit cloisons rudimentaires.

On remarquera que chez le *Peachia*, de même que chez l'*Halcampa* et l'*Edwardsia*, le faisceau unilatéral de chacune des cloisons fertiles diminue graduellement d'épaisseur vers l'extrémité inférieure de la colonne, et que cette diminution correspond à celle de la largeur des cloisons auxquelles chacun d'eux est fixé.

SILLON COMMISSURAL. — On sait que l'œsophage des Actinies présente généralement deux sillons longitudinaux correspondant aux commissures buccales, et auxquels sont fixées les deux paires de cloisons commissurales. Chez le *Peachia*, il n'existe qu'un seul de ces sillons, mais il est remarquable par sa profondeur, l'épaisseur de ses parois et l'étendue qu'il occupe dans la cavité du corps. En raison de ces particularités, le sillon commissural semble constituer un véritable organe, dont la forme peut être comparée à un tube accolé

¹ Il a été dit plus haut que les portions génitales des cloisons de la paire commissurale dorsale (4,4 sur la figure 12, texte) étaient les plus courtes.

à l'œsophage, s'ouvrant, à l'extérieur, par l'orifice du conchula et se prolongeant, dans la cavité générale, bien au delà du bord inférieur de cet œsophage. Nous l'étudierons dans ses deux portions œsophagienne et sous-œsophagienne. Ces deux portions réunies ont une longueur totale équivalente environ au tiers de la colonne.

Les rapports de situation du sillon commissural avec l'œsophage et les vingt cloisons sont faciles à reconnaître sur la photographie 1, pl. IX, reproduisant une coupe transversale pratiquée immédiatement au-dessous du conchula et du disque tentaculaire. On y voit, en outre, que les parois de ce sillon sont beaucoup plus épaisses que celles de l'œsophage, et que sa cavité a une forme très allongée. Ce n'est qu'au niveau du conchula que cette cavité présente une forme circulaire.

Dans toute sa portion œsophagienne, la cavité du sillon commissural est toujours isolée de celle de l'œsophage; c'est, du moins, ce que j'ai toujours constaté sur les spécimens ouverts après fixation par la solution chromique (pl. XII), ainsi que sur les coupes transversales. Sur les *Peachia* fraîchement préparés, ce n'est qu'en employant une certaine force qu'on peut entr'ouvrir les deux bords de cet organe, entre lesquels cependant il n'y a aucune continuité de tissu.

La portion sous-œsophagienne du sillon mesure une longueur environ deux fois aussi grande que celle que nous venons de décrire. Elle s'étend vers le bas, accompagnée de deux larges lamelles ondulées (pl. XII) constituées par deux minces prolongements de l'œsophage. On reconnaîtra facilement ces deux lamelles sur la photographie 2 (pl. IX), elles y sont déjetées latéralement, mais une coupe faite plus haut ou plus bas les aurait montrées avec une disposition différente, car elles sont molles et flottantes. Le sillon commissural conserve, au contraire, une direction verticale. Dans toute son étendue, c'est-à-dire depuis le bord inférieur de l'œsophage jusqu'au tiers moyen de la cavité du corps, son calibre se rétrécit peu à peu et se perd entre les plis des deux lamelles, de telle sorte que

son ouverture inférieure opposée au conchula présente plutôt l'aspect d'une fente que celui d'un véritable orifice. Quant aux deux cloisons commissurales (ventrales) qui relient le sillon à la cavité du corps, je rappellerai que leur bord interne devient libre à un niveau beaucoup plus bas que celui des dix autres cloisons fertiles. J'ajouterai que l'étendue occupée par les cellules sexuelles sur ces deux cloisons est à peu près égale à celle que ces mêmes cellules occupent sur la paire commissurale opposée (dorsale).

L'unique sillon commissural du *Peachia* n'a pas une structure très différente de celle des deux sillons analogues qu'on observe chez la plupart des autres Actinies. Cette structure est, d'ailleurs, celle de l'œsophage lui-même dont les sillons ne sont que des replis à parois plus ou moins épaisses. Nous avons vu, dans les généralités, que dans le cours du développement un enfoncement se produisait en un point du corps de la larve, pour former le disque oral et l'œsophage. Il en résulte que, dans ce dernier organe et dans les sillons commissuraux, l'ectoderme formera la couche la plus interne, et que l'entoderme, au contraire, tapissera la face externe de la couche mésodermale. Chez le *Peachia*, depuis le conchula jusqu'à l'extrémité inférieure du sillon, ces trois couches ne sont pas développées au même degré. Le mésoderme, très épais immédiatement au-dessous du disque tentaculaire, s'amincit assez rapidement vers le bas. Sa face ectodermale est plissée longitudinalement, comme l'est la même face dans les tentacules. L'entoderme conserve, jusqu'à l'extrémité inférieure sous-œsophagienne, une grande épaisseur (phot. 4, pl. IX, et, plus nettement encore, phot. 5, pl. V). Sa superficie présente des plis qui disparaissent, sans doute, lorsque la cavité du sillon s'élargit.

DÉVELOPPEMENT. — J'ai exposé, dans la première partie de ce travail, quelques détails sur l'ovule, la segmentation et les embryons du *Peachia hastata*, en ajoutant qu'il ne m'avait pas été possible d'observer le développement des cloisons.

Si, chez cette Actinie, complètement développée, les longueurs

relatives des portions génitales des douze cloisons fertiles étaient, comme chez l'*Halcampa*, en rapport avec leur ordre d'apparition, il est évident que cet ordre serait tout autre que celui observé, jusqu'à présent, sur les embryons d'Hexactinies. Cependant, en raison des analogies de situation (orientation des faisceaux de feuillets unilatéraux), et aussi dans le but de faciliter la description anatomique, je me suis servi, pour désigner ces cloisons, des mêmes chiffres (fig. 12, texte), qui, chez l'*Halcampa*, indiquent l'ordre d'apparition des six couples primitifs.

Chez le *Peachia*, les bords internes des cloisons 6,6 se détachent de la face externe de l'œsophage à un niveau beaucoup plus élevé que les cinq autres couples fertiles. Cette particularité anatomique, ainsi que les *largeurs* relatives des portions génitales de ces mêmes cloisons examinées sur une coupe transversale au tiers inférieur (même figure), semblerait justifier leur homologation avec le couple qui, chez l'*Halcampa*, est le sixième dans l'ordre d'apparition. Il en serait de même pour le couple 5,5. Mais les *longueurs* relatives des mêmes portions génitales de ces deux couples ne sont nullement en relation avec cet ordre. D'après ces longueurs (pl. XII), en effet, c'est le couple 4,4 qui devrait être le sixième dans l'ordre d'apparition.

Il est possible que les grandes dimensions acquises par le sillon commissural ventral et l'avortement du sillon dorsal soient la cause, chez le *Peachia*, d'un ordre d'apparition des cloisons tout différent de celui que nous avons décrit chez l'*Halcampa*. Peut-être aussi ces particularités n'ont-elles eu pour effet que de modifier les longueurs des portions génitales d'un certain nombre de ces cloisons ?

ELOACTIS MAZELI ANDRES.

Cette Actinie pivotante, à tentacules non rétractiles, a été d'abord décrite sous le nom d'*Ilyanthus Mazeli* (Jourdan). Je conserve la dénomination donnée par Andres en raison de particularités très carac-

téristiques qui l'éloignent du genre *Ilyanthus*. Le nom d'*Anemonactis Mazeli* (Fischer) lui a aussi été attribué, mais il ne me paraît pas devoir lui être conservé en raison de la ressemblance qu'a cette désignation avec *Anemonia* et *Ammonactis*, se rapportant à des Actinies fixées, desquelles ce genre *Eloactis* s'écarte notablement.

Le nombre des tentacules, la couleur rosée du disque et de la colonne de l'*Eloactis Mazeli* dragué à Banyuls-sur-Mer, entre le cap Bearn et le cap l'Abeille, concordent complètement avec ce qu'en dit Jourdan (1879); mais ce naturaliste, de même qu'Andres et Fischer (1890), ne mentionne pas la forme des tentacules qui sont capités comme ceux des *Corynactis*. Au nombre de vingt, ils sont alternativement courts et longs, formant ainsi deux rangées, chacune de dix appendices. *Aux commissures buccales correspondent deux des dix courts tentacules.*

L'examen anatomique a été fait au moyen de coupes transversales sur un spécimen dont la colonne était très contractée, mais dont le disque tentaculaire était, au contraire, très épanoui. L'œsophage, extroversé d'un seul côté, faisait saillie à l'extérieur, de telle sorte que l'un des deux épais sillons commissuraux apparaissait tout entier au-dessus du disque. Cette saillie qui, par sa forme, ressemblait au tube conchulaire du *Peachia hastata*, n'existe pas sur l'*Eloactis* vivant, dont les deux commissures, de même que celles de l'*Ilyanthus parthenopeus*, ne proéminent pas au-dessus de l'ouverture buccale. On voit, par cet exemple, à quelle erreur peut être sujette la description des caractères extérieurs d'une Actinie dont l'étude n'aurait été entreprise que sur un spécimen contracté.

Sur l'ensemble des coupes faites au niveau et au-dessous du disque tentaculaire, j'ai constaté la présence de vingt cloisons toutes égales en largeur et orientées de manière à former dix loges, dont deux commissurales et dix interloges. Les dix petits tentacules sont tous loculaires et les dix plus grands tous interloculaires. Ce rapport des plus petits tentacules avec les loges et des plus grands avec les interloges est contraire à celui qu'on observe chez les Actinies;

aussi aurais-je douté de l'exacte interprétation de mes coupes¹, si cette interprétation n'avait été justifiée par l'examen de l'*Eloactis* vivant sur lequel deux des plus petits tentacules étaient situés en face des commissures buccales qui, on le sait, correspondent à deux loges et non pas à deux interloges.

De même que chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, les deux sillons commissuraux de l'*Eloactis Mazeli* se prolongent au-dessous du bord libre de l'œsophage. Les bords de ces sillons sont largement écartés et non pas rapprochés, comme cela s'observe chez le *Peachia hastata*.

ILYANTHUS PARTHENOPEUS ANDRES.

Le genre *Ilyanthus* a été créé par Forbes. Gosse en fit le type d'un groupe renfermant toutes les Actinies qui ne sont pas fixées par leur extrémité inférieure (*Ilyanthidæ*). Andres, au contraire, estime que ses caractères extérieurs justifient l'établissement d'une sous-famille des *Actiniæ*, à laquelle il donne aussi le nom d'*Ilyanthidæ*. Aucun des principaux caractères attribués par ce naturaliste à l'espèce que nous étudions ici ne nous paraissent caractéristiques. « Une colonne piriforme, un bord marginal relevé et dentelé, un col en forme de fosse circulaire, un péristome déprimé, des commissures peu apparentes » indiquent, chez cette Actinie, un état de demi-contraction. C'est, d'ailleurs, contracté, que l'*Ilyanthus parthenopeus* est représenté par le dessin d'Andres. La colonne est alors conique, large et caliciforme vers le disque, et sa longueur est de 5 à 10 centimètres.

Mais, chez les *Ilyanthus parthenopeus* complètement dilatés que j'ai examinés en très grand nombre au laboratoire de Banyuls, cette longueur peut atteindre 18 à 20 centimètres. Dans ces conditions, la colonne présente une forme cylindrique depuis son extrémité supérieure, à la base des tentacules, jusqu'à son extrémité inférieure arrondie et perforée. Le diamètre de cette colonne est de 4 à 6 cen-

¹ La photographie 1, pl. V, montre la coupe de l'un des deux tentacules commissuraux en face de la loge commissurale dont il est le prolongement.

timètres. Sa surface extérieure est parcourue par des sillons longitudinaux parallèles, dont douze sont particulièrement faciles à distinguer. Entre chacun de ces sillons, on en distingue quelquefois, à l'aide de la loupe, six autres moins profonds. On remarque aussi, dans les intervalles des sillons, vingt-quatre bandelettes longitudinales qui se terminent à la base des tentacules par des saillies plus ou moins globuleuses. Ce sont ces saillies qui donnent au sommet de la colonne un aspect dentelé et qu'Andres considère comme caractéristique de l'espèce.

Le disque tentaculaire, très large, tantôt aplati, tantôt excavé, mesure 2 à 4 centimètres de diamètre. Il peut se rétracter, mais beaucoup moins fréquemment qu'on ne l'observe en général chez les autres Actinies à tentacules rétractiles. Les tentacules, au nombre de quarante-huit en quatre cycles ($6+6+12+24=48$) et longs d'environ 6 centimètres, reposent presque constamment sur le sable. Leurs dimensions sont d'ailleurs, comme chez toutes les Actinies, plus ou moins grandes, suivant que ces appendices appartiennent à un premier, à un second, troisième, etc., cycle. Mesuré d'une extrémité à l'autre des deux tentacules commissuraux, le disque tentaculaire atteint, chez certains individus, jusqu'à 16 à 18 centimètres de diamètre, égalant parfois la longueur de la colonne elle-même.

La couleur des *Ilyanthus parthenopeus* est, le plus souvent, brun grisâtre, parfois gris rosé sans aucune marque rappelant la teinte uniforme des *Authea cereus*. Une variété a les tentacules de premier ordre ainsi que les douze sillons péristomiaux correspondants brun rougeâtre. Une autre, assez rare, a tous les tentacules uniformément grenats, cette coloration s'interrompant brusquement à la base des tentacules. On observe aussi chez quelques individus, surtout à la base des tentacules, des taches irrégulières, des marbrures, des barres transversales de couleur foncée.

Il est peu d'Actinies chez lesquelles il soit aussi aisé que chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, bien épanoui, d'observer la disposition ré-

gulière des tentacules en plusieurs cycles. Sur le disque oral, la base de chaque tentacule du premier cycle s'amincit graduellement en pointe et se prolonge jusqu'aux bords de la bouche. Un peu moins rapprochées de ces bords s'arrêtent les bases tentaculaires du deuxième cycle. Viennent ensuite, et toujours de plus en plus éloignées de l'orifice buccal, les extrémités basales des douze tentacules du troisième cycle et ensuite celles des vingt-quatre tentacules du quatrième cycle. Cette disposition typique est fréquente, mais il arrive parfois, même sur des *Ilyanthes* paraissant complètement épanouis, que par suite d'une légère contraction du disque oral on ne puisse distinguer le deuxième cycle tentaculaire du premier, qui semble alors être formé de douze appendices au lieu de six.

Les *Ilyanthus parthenopeus* sont fréquemment dragués à Banyuls, près du cap Bearn, par des fonds de 30 à 50 mètres. D'après les pêcheurs, on les retire toujours avec de la vase, jamais avec du sable. A Naples, Andres les a recueillis à une profondeur de 10 mètres.

En mai 1890, vingt à vingt-cinq individus de cette espèce vivaient depuis deux ans au laboratoire Arago, dans un bac de l'aquarium. Le fond de ce bac était garni de sable, et les *Ilyanthes* s'y étaient implantés. Au moment de mon arrivée à Banyuls, quelques *Ilyanthes* étaient épanouis, d'autres étaient rétractés, d'autres enfin étaient complètement enfouis sous une couche de sable. Des débris de poisson qui leur furent jetés provoquèrent, dans l'espace de vingt à trente minutes, l'épanouissement de toutes ces Actinies. Je retirai alors du sable celles dont le disque tentaculaire était plus large, et après les avoir conservées en repos durant quelques heures dans de l'eau de mer, je constatai que leur colonne mesurait de 16 à 20 centimètres de longueur. Ces dimensions dépassent de beaucoup celles qui ont été notées par Andres et Fischer. C'est d'ailleurs une règle générale chez toutes les Actinies que pendant l'acte de la digestion, dont la durée est de vingt-quatre à quarante-huit heures chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, l'état d'épanouissement se manifeste à son plus haut degré.

La demi-obscurité et surtout l'obscurité complète favorisent aussi l'épanouissement des Ilyanthes. Venait-on à les éclairer par la lumière du jour, ils se contractaient plus ou moins complètement; venait-on, au contraire, à les éclairer à l'aide d'un faisceau de lumière électrique (lampe à incandescence), ils restaient épanouis. Cette différence dans l'effet des deux sortes d'éclairage, observée par M. de Lacaze-Duthiers, met fort bien en évidence, ainsi que l'a signalé ce savant professeur, qu'il peut exister une différence dans la nature physique des deux lumières.

La surface de la colonne de l'*Ilyanthus parthenopeus*, de même que celle du *Peachia*, sécrète un mucus destiné à tapisser les parois du gîte qu'il se creuse dans la vase ou le sable. Ce mucus forme une couche excessivement mince, mais qui suffit parfois à maintenir béant l'orifice de ce gîte, lorsque l'Actinie rétractée en occupe le fond. L'irritabilité de la colonne est très vive, et c'est pour ce motif que, malgré de nombreux essais, je ne suis pas parvenu à fixer par les réactifs un seul individu sans qu'il se soit contracté. Lorsqu'un Ilyanthe est placé dans une cuvette de verre pleine d'eau de mer, il s'épanouit et se meut par des contractions annulaires de la colonne semblables à celles de l'*Halcompa* et du *Peachia*. Sur un épais fond de sable, il ne tarde pas à s'enliser; très probablement de la même façon que j'ai décrite chez la dernière de ces Actinies.

L'*Ilyanthus scoticus* (Forbes) et l'*Ilyanthus Mitchelii* (Gosse), des côtes d'Écosse et d'Angleterre, paraissent constituer deux espèces bien distinctes de l'*Ilyanthus parthenopeus* (Andres) qui, jusqu'à présent, n'avait été signalé que dans la Méditerranée, à Naples, Marseille et Banyuls. Je l'ai cependant observé sur les côtes de l'Océan, à Roscoff.

ANATOMIE. — Parmi les Ilyanthes qui, malgré tous mes essais avec la solution chromique, étaient morts en état de contraction, quelques-uns moins déformés m'ont permis de constater que deux sillons commissuraux se prolongeaient au-dessous de l'œsophage, sur une longueur environ égale à celle de cet organe. Il est pro-

bable que cette proportion ne correspond pas à celle qu'on pourrait observer sur un *Ilyanthe* non contracté ; elle est cependant supérieure à celle qui existe chez les Actinies fixées (*Sagartia*, *Bunodes*, *Chitonactis*, etc.), dont les sillons commissuraux n'apparaissent au-dessous du bord libre de l'œsophage que sous la forme de très courtes languettes. C'est donc à tort que Hertwig (1888) avance que les *Ilyanthidæ* ont le sillon commissural non évident, « siphonoglyphe obscur ».

L'examen d'*Ilyanthes* vivants et épanouis, de manière à ce que leur colonne très gonflée d'eau devienne transparente dans toute la partie située au-dessous de l'œsophage, laisse voir assez nettement les rapports de longueur des portions génitales des différents ordres de cloisons. C'est ainsi que, grâce à l'extrême minceur et la transparence des parois du corps, j'ai vu, sur un spécimen de 16 centimètres de long, que toutes les cloisons sont fertiles, mais que dans leur étendue une portion seulement est munie de cellules sexuelles. Cette portion se révèle à l'extérieur pour chacun des ordres de paires de cloisons sous la forme de bandelettes de couleur jaunâtre dont l'extrémité supérieure se perd dans la région obscure de l'œsophage, tandis que l'extrémité inférieure, très apparente, se termine à trois niveaux différents. Les cloisons de ces trois ordres sont, d'après quelques coupes transversales suffisamment nettes, au nombre de 12 pour le premier ordre, 12 pour le second et 24 pour le troisième. Elles sont disposées en paires, de telle sorte que les six paires de premier ordre sont celles dont les cellules sexuelles descendent le plus bas, à 5 centimètres environ au-dessous de l'œsophage.

Quant aux six paires de second ordre et aux douze paires de troisième ordre, leurs cellules sexuelles cessent pour les premières à 1 centimètre environ au-dessous de l'œsophage, pour les secondes près du niveau même du bord inférieur de cet organe. Il est à remarquer que les portions fertiles de ces deux derniers ordres de paires occupent une très petite longueur, et qu'au contraire ces portions, sur les six paires de premier ordre, sont relativement

beaucoup plus longues. En somme, dans les trois ordres de paires de cloisons de l'Ilyanthe, il en est deux, le second et le troisième, à portion fertile brève, et un, le premier, à portion fertile relativement très longue.

Les parois de la cavité du corps, même sur les Ilyanthes les plus contractés¹, sont toujours d'une très faible épaisseur. En état d'épanouissement, elles sont, comme chez la plupart des Actinies, lisses à l'extérieur et deviennent parfois transparentes, tandis qu'en état de contraction elles se rident très fortement. Chacune des cloisons est pourvue d'un faisceau unilatéral dont les feuilletts très grêles et peu ramifiés ne forment aucune saillie en bourrelet ni du côté pariétal, ni du côté du bord libre. De même que chez l'*Edwardsia*, l'*Halcampa*, le *Peachia* et l'*Eloactis*, il n'existe pas de sphincter au sommet de la colonne.

*Développement du deuxième, troisième et quatrième cycle de tentacules ;
du second et troisième ordre de cloisons.*

Les nombreux Ilyanthes qui, avons-nous dit, vivaient depuis deux ans dans l'aquarium du laboratoire Arago n'avaient donné naissance à aucun embryon. Durant un séjour (du 12 mai au 12 juillet 1890) que je fis à Banyuls, je n'observai également aucune ponte chez ces Actinies dont les cellules-œufs et les cellules à spermatozoïdes paraissaient cependant arrivées à maturité. Il semble donc que les *Ilyanthus parthenopeus*, de même que les *Edwardsia* et les *Halcampa*, ne trouvent pas en captivité des conditions favorables à leur reproduction.

Parmi les Ilyanthes dragués durant le mois de juin, plusieurs mesuraient, épanouis, de 1 à 3 centimètres de longueur, et l'un d'eux, plus petit que les autres et recueilli par 30 à 40 mètres en même temps que des Néoméniens et des Salicornes, ne possédait encore que dix-huit tentacules. Ces appendices, de même que la

¹ La longueur d'un Ilyanthe mesurant 15 centimètres se réduit souvent à 3 centimètres par l'effet de la contraction.

colonne et le disque, étaient d'ailleurs intacts. En raison de la rareté de spécimens aussi jeunes que celui-ci, j'entrepris de le conserver vivant jusqu'au complet développement de ses trente autres tentacules. Ce développement arriva à son terme après une durée de seize mois, pendant lesquels l'eau de mer dans laquelle il vivait fut rarement renouvelée. Pour faciliter l'examen des lentes modifications qui se produisirent dans le disque tentaculaire, l'Actinie était placée dans une large cuvette à fond garni de sable, et recouverte en outre d'un verre dépoli servant à maintenir une demi-obscurité. Tous les huit jours environ, de menus débris de poisson étaient déposés sur le péristome, et l'ingestion de ces aliments s'opérait, suivie quelques minutes après d'un très grand épanouissement, qui était l'occasion pour moi de noter les changements qui s'étaient produits dans le nombre et les longueurs relatives des tentacules.

L'étude du développement des Invertébrés, et peut-être plus particulièrement des Cœlentérés, se fait, en général, en examinant successivement les diverses phases embryonnaires évoluées, à divers degrés, sur un plus ou moins grand nombre d'embryons. Par la comparaison des faits constatés chez les uns et les autres, on déduit alors l'enchaînement des phénomènes qui doivent survenir dans le cours du développement d'un seul et même individu. Cette méthode ne pouvait être la mienne; aussi les détails qui précèdent ne sont-ils pas inutiles. Avant d'attribuer à l'espèce *Ilyanthus parthenopeus* les faits de développement observés sur un unique spécimen, j'ai voulu, en effet, faire connaître les conditions dans lesquelles je les ai constatés, afin que, guidé par cette connaissance, on puisse les vérifier au besoin.

Dans l'exposé qui va suivre, on remarquera que l'apparition des trente tentacules de l'*Ilyanthus parthenopeus* destinés à former le second, le troisième cycle, ainsi que la plus grande partie du quatrième et dernier, s'est faite *dans chacun des six systèmes*, suivant une régularité de symétrie qui ne peut être la conséquence que de lois rigoureuses. Par conséquent, aucune de ses particularités ne

peut être rangée parmi ces variations d'un individu à l'autre d'une même espèce qu'on observe parfois dans la production de certains phénomènes embryogéniques. Pour les naturalistes, d'ailleurs, qui ne partageraient pas mon opinion à cet égard, l'histoire d'un développement à stades aussi régulièrement ordonnés que ceux observés sur cet unique *Ilyanthe* ne saurait être dépourvue d'intérêt.

Dans le but de mieux faire comprendre la partie du développement qu'il m'a été possible d'observer, je vais d'abord rappeler quel est le nombre et la disposition des cloisons et des tentacules chez l'*Ilyanthe* adulte.

Quarante-huit cloisons forment 24 paires disposées suivant trois ordres de grandeur (fig. 3, première partie) : 6 paires de premier ordre, 6 paires de deuxième ordre et 12 paires de quatrième ordre. Ces 24 paires formant chacune une loge, il y a en tout 24 loges. Les interloges sont donc aussi au nombre de 24.

Le nombre des tentacules est de 48, disposés en quatre *cycles* (fig. 2, première partie) :

Six tentacules de premier cycle prolongeant les loges de premier ordre ; 6 tentacules de deuxième cycle prolongeant les loges de deuxième ordre ; 12 tentacules de troisième cycle prolongeant les loges de troisième ordre ; 24 tentacules de quatrième cycle prolongeant les 24 interloges.

On remarquera que les 24 tentacules du quatrième et dernier cycle sont interoculaires, et que les 24 autres tentacules sont tous oculaires.

Voyons maintenant dans combien de stades vont apparaître les 24 paires de cloisons avec leur 24 interloges, ainsi que les 48 tentacules correspondants.

Dans un premier stade se sont formés les 6 paires de cloisons de premier ordre, avec les 6 tentacules de premier cycle et 6 tentacules interoculaires destinés à faire partie du quatrième et dernier cycle.

Dans un second stade se sont formés, à une première phase, les

6 paires de cloisons de deuxième ordre, avec les 6 tentacules de deuxième cycle. Ces éléments s'ajoutant à ceux du premier stade, la somme des paires de cloisons sera de 12, celle des loges de 12, et celle des interloges sera aussi de 12.

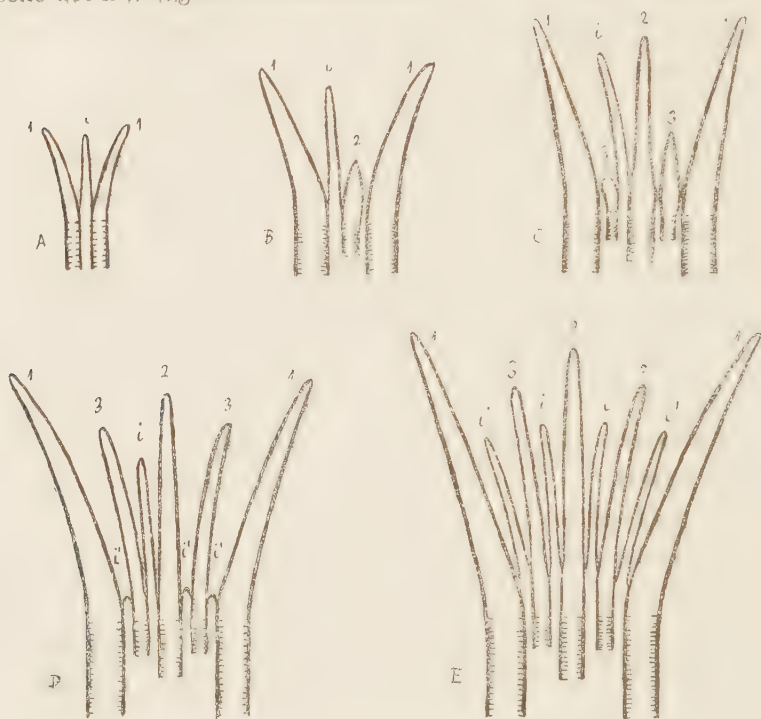


Fig. 13. — *Ilyanthus parthenopeus*.

Développement de l'un des six systèmes tentaculaires.

1, 1. tentacules oculaires du premier cycle ;

2, tentacule oculaire du second cycle ;

3, tentacule oculaire du troisième cycle ;

i, interoculaire du premier cycle ;

i', i'', i''', interoculaires apparus après le loculaire du troisième cycle.

Le nombre des tentacules interoculaires reste à 6, tandis que celui des oculaires est porté à 12; total, 18 tentacules. C'est à cette période du développement que j'ai commencé à observer le jeune *Ilyanthé*.

A une seconde phase de ce même stade, c'est-à-dire sans arrêt dans la formation des éléments des ordres et des cycles, se sont

formés les 12 paires de cloisons de troisième ordre, avec les 12 tentacules du troisième cycle. Le nombre total des loges est alors de 24; celui des interloges est également de 24.

Il est à remarquer que, pendant la première partie de ce stade, ainsi que pendant la seconde, les tentacules des nouvelles interloges n'apparaissent pas encore.

A la fin du second stade, toutes les paires de cloisons (24) et tous les tentacules loculaires (24) sont donc apparus, mais il n'existe toujours que les 6 tentacules interloculaires formés au premier stade.

Dans un troisième stade, enfin, il n'apparaît aucune paire de cloisons, mais 18 tentacules interloculaires se forment pour prolonger les 18 interloges qui s'étaient produites durant le deuxième stade, par la formation de 18 paires nouvelles de cloisons.

PREMIER STADE A 12 TENTACULES

Devant former le premier cycle en entier et le quart des éléments du quatrième cycle.

Les tentacules de l'*Ilyanthus parthenopeus* qui a fait l'objet de cette étude sont représentés, dans la figure 14, avec les longueurs relatives constatées dès le début de l'observation. Il se trouva que l'appréciation exacte de ces longueurs fut d'une grande importance, car, dans la suite et sans que nous ayons eu à prévoir ce résultat, elle nous a permis de distinguer le premier stade, à 6 paires de cloisons et à 12 tentacules, de la première phase du deuxième stade, à 12 paires de cloisons et à 18 tentacules.

On voit, dans cette figure 14, 6 grands tentacules numérotés 1, alternant avec 6 tentacules un peu plus petits marqués i. L'observation de ces 12 éléments du disque, pendant une durée de seize mois, m'a montré que les 6 premiers, qui dès maintenant sont les plus longs, conservent, par une croissance lente mais continue, jusqu'à la fin du développement, une longueur prédominante non seulement sur les tentacules déjà apparus, mais aussi sur tous ceux

qui naissent dans la suite. Quant aux 6 seconds, *i*, leur longueur, que nous voyons actuellement au second rang, resta presque stationnaire et fut ensuite dépassée par les tentacules des deuxième et troisième cycles, qui apparurent postérieurement. Les 6 grands tentacules **1** formèrent la totalité du premier cycle, et les 6 plus petits contribuèrent, *pour un quart*, à former le quatrième et dernier cycle.

D'après ce qui précède, il résulte que les 12 tentacules **1** et *i* sont

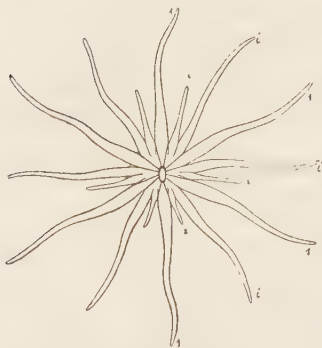


Fig. 14. *Ilyanthus parthenopeus*.
Embryon, grandeur naturelle.

déjà arrivés au terme du développement de leurs longueurs relatives. Ce fait, ainsi que la démonstration que nous allons faire que les plus petits tentacules numérotés 2 (même figure) sont, en raison de leurs petites dimensions et de leur rapide croissance, au début seulement de leur développement, montreront, avec évidence, que l'*Ilyanthus parthenopeus* a

passé par une phase prolongée, pendant laquelle les 12 tentacules **1** et *i* existaient seuls. Cette période de repos, ce véritable stade a été d'ailleurs constaté sur un certain nombre d'Hexactinies, *Actinia mesembryanthemum*, *Sagartia parasitica*, *S. troglodytes*, etc.

A ce stade à 12 tentacules, nous avons vu¹ qu'il existait 6 paires de cloisons formant 6 loges de premier ordre et 6 interloges. Les tentacules **1** prolongent les 6 loges, et les tentacules *i* prolongent les 6 interloges; ces derniers, de même que tous les tentacules interoculaires, contribueront à former le quatrième cycle.

¹ Première partie. Développement.

PREMIÈRE PHASE DU DEUXIÈME STADE.

Apparition des 6 paires de cloisons de second ordre et des 6 tentacules du second cycle.

Parmi les 18 tentacules de la figure 14, douze, ai-je dit, se sont formés dans un premier stade et ont atteint leurs longueurs relatives. A l'époque où commença cette étude (2 juin), les dimensions des 6 autres tentacules numérotés 2 étaient beaucoup plus petites que celles des précédents. Cette petitesse ne constituait cependant pas un motif suffisant pour les attribuer avec certitude à un stade nouveau, mais leur rapide croissance ne me laissa aucun doute sur la date récente de leur apparition. Il me semble même très probable que leur naissance ne pouvait être antérieure à trois ou quatre semaines, car leur taille doubla dans ce laps de temps et arriva, vers le 15 juillet de la même année (1890), à égaler et, en septembre, à dépasser celle des tentacules interoculaires 1. Ils se placèrent ainsi au second rang, que les six derniers occupaient au premier stade, et le conservèrent jusqu'à la fin du développement.

Nous avons montré que les six tentacules numérotés 2 (fig. 14) sont nés après le premier stade à douze appendices et qu'ils sont destinés à former le deuxième cycle. Il n'est pas douteux que leur apparition n'ait été précédée de celle de six paires de cloisons de second ordre, puisque la formation de nouveaux tentacules locaux est toujours la conséquence de la formation de nouvelles loges. On voit, d'ailleurs, sur la même figure 14 et sur la figure 13 B que les sillons péristomiaux à la base de ces six prolongements 2 indiquent la présence de six nouvelles paires de cloisons qui, on le remarquera, sont nées tout près de la base de quatre des six tentacules du premier cycle. C'est ainsi que (fig. 14) : une paire de sillons péristomiaux se trouve de chaque côté des bases des deux tentacules commissuraux et que la base des deux tentacules ventro-latéraux 1 est adjacente à une paire seulement de ces sillons. Les deux

tentacules 1 dorso-latéraux sont donc les seuls du premier cycle qui ne montrent pas de nouvelles paires près de leur base.

Pour comprendre la suite du développement, il est nécessaire de remarquer que c'est dans les six interloges du premier stade que se sont formées les six paires de cloisons de second ordre, et que, de ce fait, le nombre des interloges a été porté de six à douze, mais qu'aucune de ces dernières ne s'est prolongée en tentacule.

SECONDE PHASE DU DEUXIÈME STADE.

Apparition des douze paires de cloisons de troisième ordre et des 12 tentacules du troisième cycle.

Je range la formation de ces cloisons et de ces tentacules dans le deuxième stade, car c'est très peu de jours après le début de cette étude que j'en observai les premiers rudiments (fig. 15).

D'un autre côté, je n'ai pas constaté d'arrêt entre la formation du troisième cycle et celle du second. En effet, le deuxième cycle, ai-je dit, datait probablement du mois de mai; or, c'est du 4 juin au 3 juillet que je vis apparaître les douze paires de cloisons et les douze tentacules numérotés 3. On voit, dans la figure 15, que les douze rayons péristomiaux correspondant à la base de ces nouveaux tentacules ne sillonnent encore que le bord du disque, ce qui indique que les douze paires de cloisons de troisième ordre sont également de formation nouvelle.

On remarquera: 1° que six de ces douze tentacules (3) sont intercalés entre quatre éléments (1) du premier cycle et six éléments (2) du second cycle; 2° que les six autres ont des rapports différents puisqu'ils sont placés entre quatre éléments (1) du premier cycle et six tentacules interoculaires 1. Cette distinction en deux groupes que nous venons d'établir dans les douze tentacules de troisième cycle est encore justifiée par une disposition particulière à leurs bases des vingt-quatre rayons péristomiaux: les six paires de rayons péristomiaux des tentacules du premier groupe placées,

je le répète, entre les bases des tentacules 1 et 2, occupent exactement le milieu des six petites interloges qui se sont formées lors de l'apparition des six paires de cloisons de deuxième ordre. Au contraire, les six paires de rayons péristomiaux des tentacules du

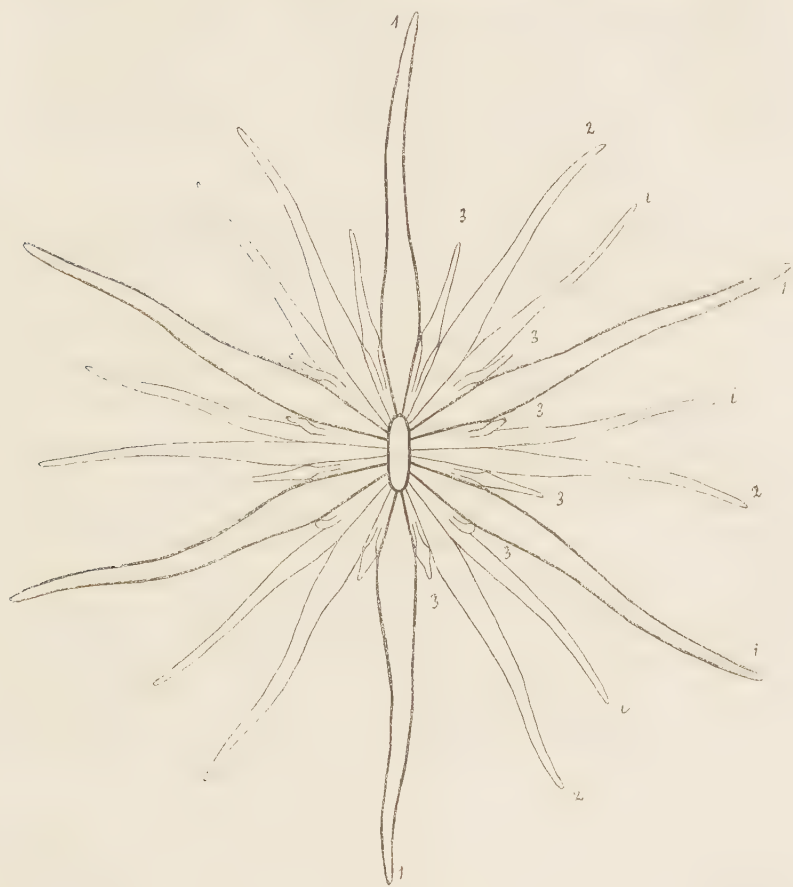


Fig. 13. — *Ulyanthus parthenopeus*.

second groupe, placées entre les bases des tentacules 1 et 2, n'occupent pas encore le milieu des six plus grandes interloges.

Ces différences sont dues à ce que les six tentacules du premier groupe, poussant au-dessus d'interloges dépourvues de tentacules, peuvent s'allonger dans le prolongement de ces interloges sans ren-

contrer d'obstacle. Ceux du second groupe, au contraire, naissant au-dessus d'interloges prolongées en tentacules, ne peuvent croître dans l'intérieur de ces derniers et se dévient latéralement jusqu'à ce que, par leur complet développement, ils aient pris leur place définitive. On remarquera qu'il en est de même chaque fois qu'une paire de cloisons apparaît dans une interloge déjà prolongée en tentacule. On voit, en effet, sur la figure 14, que les tentacules 2 du second cycle paraissent comme *entés* par leurs rayons péristomiaux sur les tentacules interlocaux primitifs *i*.

Rapport de situation des douze tentacules loculaires 3 du troisième cycle avec les six tentacules loculaires 1 du premier cycle, les six tentacules loculaires 2 du second cycle et les six tentacules interlocaux i du premier stade.

Troisième cycle formé de douze tentacules loculaires dont :	Six sont intercalés entre <i>quatre</i> tentacules du premier cycle et les six tentacules du second cycle savoir :	Deux intercalés	{	Le tentacule commissural dorsal 1
		entre :	{	et deux tentacules 2.
		Deux intercalés	{	Le tentacule commissural ventral 1
		entre :	{	et deux tentacules 2.
	Six sont intercalés entre <i>quatre</i> tentacules du premier cycle et les six tentacules interlocaux <i>i</i> du premier stade savoir :	Un intercalé	{	Le tentacule ventro-latéral droit 1
		entre :	{	et un tentacule 2.
		Un intercalé	{	Le tentacule ventro-latéral gauche 1
		entre :	{	et un tentacule 2.
		Deux intercalés	{	Le tentacule dorso-latéral droit 1 et
		entre :	{	deux tentacules interlocaux <i>i</i> .
		Deux intercalés	{	Le tentacule dorso-latéral gauche 1
		entre :	{	et deux tentacules interlocaux <i>i</i> .
		Un intercalé	{	Le tentacule ventro-latéral droit 1
		entre :	{	et un interlocaux <i>i</i> .
		Un intercalé	{	Le tentacule ventro-latéral gauche 1
		entre :	{	et un interlocaux <i>i</i> .

Pour mieux faire comprendre quels sont, à cette période du développement, les rapports de situation de l'ensemble des douze éléments du troisième cycle et du troisième ordre avec les six paires de cloisons du premier ordre, les six paires de cloisons du second ordre et les dix-huit tentacules (six de premier cycle, six interlocaux et six de second cycle) qui les ont précédés, je les ai résumés en un tableau où, pour plus de clarté, je n'ai fait mention que des rapports des tentacules. Mais, en se souvenant que les tentacules locu-

laïres (premier, second et troisième cycle) sont les prolongements des loges (premier, second et troisième ordre), il sera facile d'appliquer aux paires de cloisons ce que nous disons des tentacules.

On remarquera que la situation des six tentacules du premier groupe de ce troisième cycle (fig. 13) par rapport à quatre tentacules 1 du premier cycle est exactement la même que celle qu'occupaient à leur naissance les six tentacules 2 du second cycle (fig. 14).

De ces faits, on peut conclure que *le second cycle tout entier et six tentacules du troisième, au total douze tentacules loculaires* (nous pourrions également dire douze paires de cloisons) *ont apparu en six points symétriques du disque de l'Ilyanthe*. Ces six points sont voisins de six des douze cloisons primitives de l'Actinie. Quant aux six tentacules du second groupe, c'est-à-dire *les six autres tentacules du troisième cycle* (nous pourrions dire : six des douze paires de cloisons de troisième ordre), *ils apparaissent en six points également symétriques, qui sont situés entre les six autres cloisons primitives et les six interoculaires du premier stade*. Ces interoculaires, refoulés par la croissance des six nouveaux tentacules, paraissent être la cause du retard observé dans la croissance de ces derniers.

L'accroissement des douze tentacules du troisième cycle, apparus en même temps que ceux du second cycle (juin-juillet 1890), se continua jusqu'au mois de septembre de la même année, et, à cette époque, leurs longueurs relatives étaient semblables à celles qui sont représentées dans la figure 16 (tentacules 3). Les tentacules naissants *z''* de la même figure appartiennent au troisième stade, qui sera décrit plus loin.

A la fin de ce second stade, toutes les cloisons de l'Ilyanthe, au nombre de quarante-huit, formant vingt-quatre paires, ont apparu, et les vingt-quatre loges formées par ces paires ordonnées en trois ordres se prolongent en vingt-quatre tentacules. Les six interloges du premier stade ont quadruplé de nombre par suite de la naissance de dix-huit nouvelles loges. Le nombre de ces interloges qui, chez l'Ilyanthe adulte, ne dépasse jamais vingt-quatre, est donc au

complet (6 primitives plus 18 nouvelles), mais six seulement, celles du premier stade, sont munies de tentacules.

Apparition des derniers tentacules au nombre de dix-huit ; ils sont



Fig. 16. — *Ilyanthus parthenopeus*.

TROISIÈME STADE.

tous interoculaires. Ils formeront le quatrième cycle, dont le quart (six tentacules) des éléments s'est déjà développé au premier stade.

Ces dix-huit tentacules (*i''*, fig. 16 et 17) apparurent tous dans le courant de mai-juin 1891, au-dessus des interloges formées pendant le second stade en mai-juillet 1890. J'ai dit que le développement

des dix-huit tentacules de ce second stade s'était terminé en septembre 1890. Il y a donc eu un intervalle, octobre 1890 à juin 1891, pendant lequel le premier, le second et le troisième cycle et les six interoculaires *i* étant complètement formés, il ne se produisit

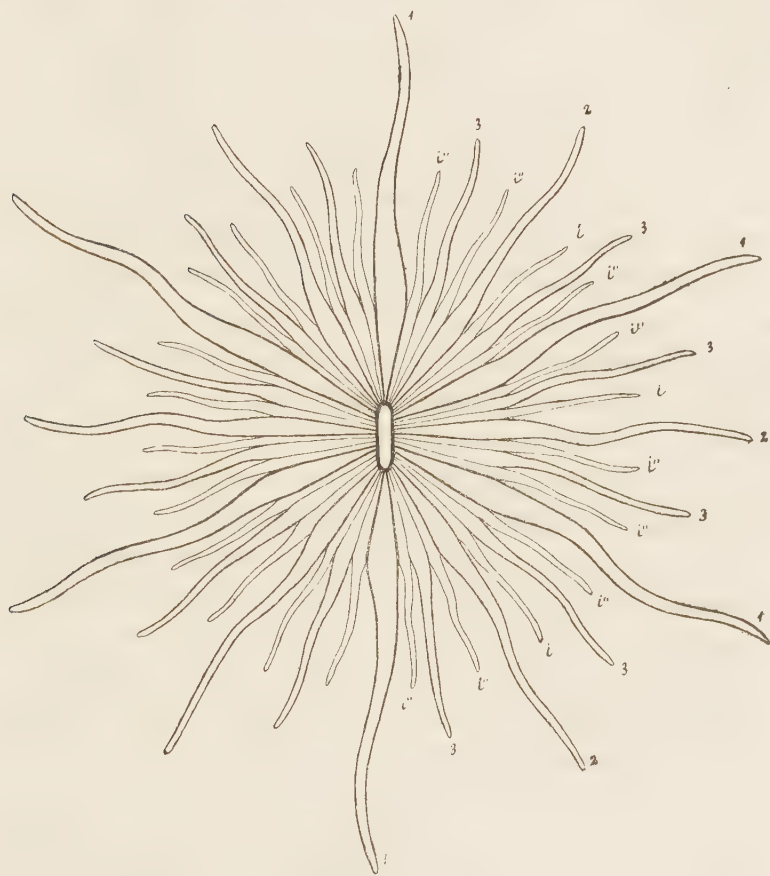


Fig. 17. — *Ilyanthes parthenopeus*.

aucune nouvelle formation de tentacules. Ce fut un véritable arrêt dans le développement.

Lorsque j'examinai l'Ilyanthe pour la première fois, au commencement du second stade, la longueur de la colonne mesurait déjà 1 centimètre et demi à 2 centimètres, et celle des six tentacules de

premier cycle, 1 centimètre et demi. Ces dimensions, grandes relativement au petit nombre des tentacules, ainsi que ce fait, assez général chez un certain nombre d'Actinies, que la reproduction se manifeste de février à mars, permettent de supposer avec beaucoup de vraisemblance que cet *Ilyanthe* était à cette époque âgé d'environ un an. S'il en a été réellement ainsi, la formation des trois stades aurait débuté au printemps de trois années successives :

1889. *Premier stade*, à la fin duquel existaient : 6 paires de cloisons, 6 tentacules locaux et 6 tentacules interlocaux.

1890. *Second stade*, à la fin duquel existaient : 24 paires de cloisons, 24 tentacules locaux et 6 tentacules interlocaux.

1891. *Troisième stade*, à la fin duquel on compte : 24 paires de cloisons, 24 tentacules locaux et 24 tentacules interlocaux. A ce moment, le développement de l'*Ilyanthus parthenopeus* est complètement achevé, car il n'a jamais été observé d'individus de cette espèce possédant plus de 48 tentacules.

Remarques : 1° L'étude de ce développement semble démontrer que la présence des six tentacules interlocaux primitifs du premier stade est l'unique cause qui fait que les éléments du second et du troisième cycle ne sont pas apparus successivement en s'intercalant régulièrement ; en d'autres termes, si les six interloges du premier stade étaient restées, jusqu'à la fin du développement des loges, dépourvues de prolongements tentaculaires, comme le furent les dix-huit interloges formées au second stade, on aurait vu qu'entre les six tentacules du premier cycle se seraient intercalés les six éléments du second cycle, puis les douze du troisième cycle et enfin les vingt-quatre interlocaux constituant le quatrième et dernier cycle.

2° Parmi les douze tentacules du troisième cycle, il y en a six qui ont une croissance plus rapide que les six autres, parce que celle-ci n'est pas retardée par la présence des six interlocaux primitifs ; et il est aussi à remarquer que, pour ce cycle, de même que pour le second, il y a une avance dans le développement du côté de

l'un des deux tentacules commissuraux. Cette avance se remarque chez beaucoup d'Actinies¹.

3° Les six tentacules du second et les douze du troisième cycle apparaissent en des places parfaitement symétriques dans chacun des six systèmes.

ACTINIES FIXÉES.

Tealia felina. Sagartia parasitica. Adamsia palliata.

Après l'étude des Actinies pivotantes et avant de commencer celle des Actinies fixées, il me paraît utile de compléter l'énumération des faits qui, d'après mes recherches, différencient ces deux groupes.

Actinies pivotantes.

La colonne est très longue par rapport au diamètre. Celui-ci est plus étroit en bas qu'en haut. La base est arrondie.

Cloisons moins nombreuses² mais plus longues. Les cellules sexuelles occupent une plus grande étendue sur chacune des cloisons fertiles.

Les cloisons diminuent graduellement de largeur vers le bas en même temps que l'appareil musculaire devient rudimentaire.

Pas de pariéto-basilaire ni de sphincter. Corps plus mobile. Reptation à la manière des Synaptés. Enlissement (à l'exception des Edwardsies).

Actinies fixées.

La disproportion entre la longueur et le diamètre de la colonne est beaucoup moins grande. Le diamètre du disque pédieux est à peu près égal à celui des autres régions.

Cloisons plus nombreuses mais plus courtes. Chacune des cloisons fertiles renferme donc une quantité moindre de cellules sexuelles.

C'est dans leur portion inférieure que les cloisons sont le plus larges. Cette plus grande largeur est comme le résultat d'un raccourcissement de la colonne, les cloisons s'élargissant par suite du rapprochement de la base vers la partie supérieure de l'Actinie.

Toujours des pariéto-basilaire. Fréquemment un sphincter. Corps ordinairement immobile. Glissement au moyen du disque pédieux à la manière des Gastéropodes.

¹ Première partie. *Rapports de disposition des organes.*

² *L'Illyanthus parthenopeus* est pourvu de quarante-huit cloisons, mais les dimensions de cette Actinie sont très grandes relativement aux Actinies fixées qui en possèdent le même nombre.

Chez l'*Edwardsia Beutempsii*, développement incomplet des quatre dernières cloisons du stade 12, apparition de deux paires seulement de deuxième ordre.

Chez l'*Halcampa chrysanthellum*, absence de six tentacules loculaires et de six tentacules interloculaires.

Chez le *Peachia hastata*, absence de deux paires de cloisons de deuxième ordre, de quatre tentacules loculaires et de quatre interloculaires.

Chez l'*Ilyanthus parthenopeus*, retard dans l'apparition de dix-huit tentacules interloculaires.

Chez les Actinies fixées, formation régulière (à l'exception du *Tealia*) des cloisons et tentacules par 8, 12, 24, 48, etc.

On peut conclure d'après l'ensemble de ces caractères différentiels, que les Actinies pivotantes ont une structure plus simple, plus primitive que les Actinies fixées; mais leur plus grande simplicité ne signifie pas infériorité d'organisation.

Diverses phases embryogéniques des Actinies fixées peuvent se reconnaître dans l'organisation de l'*Edwardsia*, de l'*Halcampa*, de l'*Ilyanthus*, complètement développés; mais ce fait ne prouve pas que les premières aient généalogiquement succédé aux Actinies pivotantes. En outre, chez le *Peachia* (Actinie pivotante), il existe un profond plissement de l'œsophage, un organe à fonction inconnue qui peut être interprété vraisemblablement comme un important perfectionnement de l'organisme.

TEALIA FELINA LINNÉ, *TEALIA CRASSICORNIS* GOSSE.

Cette Actinie, figurée et longuement décrite par Gosse, est fréquente sur les côtes rocheuses de la Bretagne et de la Normandie. Sa coloration est très variable; le plus souvent, la colonne est bigarrée de rouge, de gris verdâtre et d'orange, et les tentacules, gros et courts, sont d'un beau rouge grenat. Ces appendices ne sont pas, comme on l'a prétendu, perforés à leur extrémité, mais y sont parfois ombiliqués. Le disque tentaculaire, large de 4 à 6 cen-

timètres, est entouré par un rebord saillant formé par le sommet réfléchi de la colonne.

Les *Tealia* vivent à partir du niveau des basses mers entre des pierres ou des fissures de rochers où elles adhèrent fortement par leur disque pédieux, celui-ci très large relativement à la hauteur de la colonne. Aux tubercules adhésifs qui garnissent principalement le tiers supérieur de la surface de la colonne sont fixés des débris de coquilles, des grains de sable qui se détachent au bout de vingt-quatre à trente-six heures lorsque les Actinies sont placées dans un aquarium. Elles ne peuvent y être conservées longtemps vivantes ; elles meurent en extroversant complètement leur œsophage.

L'organisation du *Tealia* a déjà été étudiée par Hertwig (1879 et 1882), qui a décrit la structure du sphincter, des cloisons et des tentacules. Il ne fait cependant aucune allusion à la sériation en cycles de ces appendices. Cette sériation est remarquable en ce qu'elle est établie sur un plan différent de celui que l'on observe chez la plupart des Actinies. Pour l'auteur de l'*Actinologie britannique* (1860), les *Tealia* présentent cinq rangées tentaculaires, savoir, $5 + 5 + 10 + 20 + 40 = 80$. Pour Dixon (1889), ces nombres sont « invariablement présents ». Je crois, au contraire, que cette sériation n'est pas exacte. L'existence d'un premier cycle à cinq tentacules et d'un second cycle également à cinq tentacules ne serait d'ailleurs possible qu'avec un nombre impair de loges primitives, ce qui est tout à fait contraire avec ce que l'on connaît de l'ordre d'apparition des premières cloisons chez toutes les Actinies dont on connaît le développement. Elle ne saurait en outre se concilier avec la disposition *par paires* et bilatérale de ces cloisons. Il faut qu'en admettant la sériation que nous venons d'indiquer les deux auteurs précédents aient été guidés par la supposition d'une sorte de parallélisme numérique entre les *Tealia* et les Hexactinies chez lesquelles on compte communément $6 + 6 + 12 + 24 + 48$ tentacules.

Leur erreur s'explique, il est vrai, aisément, car ce n'est que par l'étude du développement qu'il est possible d'arriver à l'interpréta-

tion de la symétrie qui préside à la distribution des cloisons et des tentacules des *Tealia*. Je vais, en effet, montrer que, chez ces Actinies, quatre paires de cloisons faisant normalement partie du second ordre acquièrent des proportions assez considérables pour se ranger avec les six paires primitives dans le premier ordre. Il en résulte que le nombre des loges de premier ordre et par conséquent des tentacules de premier cycle est porté de six à dix. On compte donc $6 + 4$ ou 10 tentacules de premier cycle, 10 de second, 20 de troisième et 40 de quatrième. A ces quatre rangées s'ajoutent, sur les individus dont la colonne mesure 5 à 6 centimètres de diamètre, un certain nombre de tentacules de cinquième cycle. Je n'ai pas observé ce cinquième cycle complètement formé.

La formule tentaculaire des *Tealia* sera donc chez un individu à 5 cycles :

$$10 + 10 + 20 + 40 + 80 = 160.$$

Les quatre premiers cycles correspondront, d'après la règle commune aux Hexactinies, aux quatre premiers ordres de loges, et le cinquième cycle aux quatre-vingts interloges.

DÉVELOPPEMENT DES LOGES ET DES TENTACULES.

Cette étude a été entreprise à l'aide de deux embryons qui furent recueillis sur des fragments de coquilles recouvrant la surface de la colonne de deux *Tealia felina* de moyenne taille (4 centimètres de diamètre). Ils furent pris tout d'abord pour de jeunes *Actinia mesembryanthemum*; mais le bord réfléchi de leur colonne, les saillies longitudinales qui apparaissaient à la surface de celle-ci et surtout la sériation des tentacules gros et courts montrèrent qu'il s'agissait de jeunes *Tealia* qui, très probablement, étaient issus de la cavité gastrique des individus adultes sur lesquels ils furent recueillis. D'ailleurs, sur la grève rocheuse de Landemer (Calvados), où vivaient les deux embryons, j'ai observé un très grand nombre d'autres *Tealia felina*.

L'un des embryons était pourvu de vingt-six tentacules, l'autre de

vingt-huit. Ces appendices étaient de longueurs inégales sur un même embryon, mais présentaient (abstraction faite des deux tentacules qui existaient en plus chez l'un d'eux) une sériation absolument semblable sur les deux embryons. Le premier fut conservé vivant dans l'eau de mer pendant quatorze mois. Du 4 mai 1891 au 30 mai 1892, il fut alimenté et observé dans les conditions qui ont été indiquées au sujet de *Ilyanthus parthenopeus*. Quant à l'embryon à vingt-huit tentacules, il fut fixé peu de jours après avoir été examiné, afin que son anatomie pût être étudiée au moyen de coupes transversales. Très heureusement, sa colonne ne subit aucune rétraction dans la solution chromique.

Ces deux embryons peuvent être considérés comme ayant été trouvés à une même phase de leur développement, car le premier, à vingt-six tentacules, ne tarda pas à en acquérir deux nouveaux ayant une situation identique à celle occupée par les deux appendices homologues que le second embryon avait d'abord en plus. Nous verrons par la suite que ces vingt-septième et vingt-huitième tentacules étant interlocaires, leur poussée ne pouvait correspondre à de nouvelles cloisons. Le nombre de celles-ci était donc égal chez l'un et l'autre embryon au moment où ils furent examinés pour la première fois. Nous avons vu en outre que la sériation de leurs tentacules était semblable. Il résulte de ces deux faits que les cloisons devaient être, chez tous les deux, ordonnées d'une manière identique. C'est pourquoi l'examen des coupes transversales de l'embryon à



Fig. 18. — *Tealia felina*.
Embryon agrandi huit fois ¹.

- 1, tentacules locaux du premier cycle.
2, tentacules locaux du second cycle.
i et i', tentacules interlocaires.

¹ Dans cette figure, de même que dans les suivantes, les locaux sont numérotés d'après l'ordre d'apparition du cycle auquel ils appartiennent. Les interlocaires seuls ne sont pas numérotés, car il en naît à tous les cycles; ils ont été indiqués par la lettre i accentuée d'une ou deux virgules, suivant qu'ils ont apparu en même temps que le premier, ou le second, ou le troisième cycle.

vingt-huit tentacules a pu me guider dès le début dans l'interprétation des rapports qui existaient entre les tentacules, les loges et les interloges de l'autre embryon. Ces rapports étant connus m'ont permis en outre de discerner chez ce dernier le côté ventral du côté dorsal.

La figure 18 représente le disque tentaculaire de l'embryon aux premiers jours des quatorze mois pendant lesquels il fut mis en observation. On y voit que dix tentacules sont plus grands et plus gros que les seize autres, de manière à constituer un premier cycle. L'examen des coupes transversales ¹ pratiquées dans la partie supérieure de la région œsophagienne de l'autre jeune *Tealia* m'a montré que ces dix tentacules prolongeaient dix grandes loges dont six étaient formées par les douze cloisons primitives et quatre par huit autres cloisons qui, par leur situation, correspondaient à quatre des six paires de second ordre des Hexactinies.

Les vingt cloisons disposées en dix paires et formant les dix grandes loges sont figurées en traits gras au centre de la figure 19 et les dix tentacules qui prolongent ces dix loges sont représentés par dix petits cercles figurant le premier cycle.

Formation du premier ordre de cloisons, composé des six paires primitives et de quatre autres paires appartenant à une période ultérieure au développement. Ces dix paires forment 6 + 4 loges se prolongeant en dix tentacules oculaires de premier cycle.

A. — *Six loges de premier ordre se prolongeant en six tentacules de premier cycle.*

Sur les coupes transversales, les plissements unilatéraux des douze cloisons primitives sont peu développés, aussi ne sont-ils pas distincts sur les photographies 1, 2, 3, 4 (pl. VII), faiblement agrandies, mais ils sont visibles sur les préparations examinées à un fort grossissement (fig. 10, pl. II). Leur orientation est la même que celle de leurs homologues chez les embryons d'Hexactinies. Les

¹ Planche VII, phot. 1, 2, 3, 4.

photographies de la planche VII, reproduisant quatre coupes faites à travers l'embryon à vingt-huit tentacules, passent : les deux premières par la partie supérieure de la région œsophagienne de la colonne, la troisième par la partie moyenne de la même région et la quatrième au-dessous de l'œsophage. On voit (phot. 2) douze plus larges cloisons s'étendant de la paroi à l'œsophage, et plus bas (phot. 3, même planche et fig. 10, pl. II), parmi ces douze, huit seulement présentent les mêmes rapports. Les quatre autres cloisons, en effet, homologues à celles désignées par les chiffres 5,5 et 6,6 chez l'*Halcampa chrysanthellum* (phot. 2 et 3 de la pl. VIII), le *Peachia hastata* (fig. 12, texte), diminuent progressivement de largeur à partir d'un niveau plus élevé que pour ces huit cloisons. D'après ce qui a été dit au sujet de leur ordre d'apparition¹, les deux cloisons 6,6 (fig. 10, pl. II; comparer avec la phot. 3, pl. VII) qui sont les plus rapprochées de la paire commissurale ventrale sont apparues les dernières, c'est-à-dire le sixième des six couples primitifs et leurs plissements sont tournés du côté des plissements des deux premières cloisons de l'embryon. De même, les deux cloisons 5,5 plus éloignées que les deux précédentes de la paire commissurale ventrale sont, par leurs plissements, placées vis-à-vis des cloisons apparues les secondes des six couples primitifs. Ces rapports permettent donc : 1° d'homologuer les douze plus larges cloisons de l'embryon de *Tealia* avec les douze cloisons primitives des Hexactinies; 2° de reconnaître parmi les dix tentacules de premier cycle quels sont les six qui prolongent les six loges primitives de l'embryon. Ils vont aussi aider à déterminer quelle est, par rapport au côté ventral ou dorsal de l'Actinie, la situation exacte des

B. — Quatre paires secondaires formant 4 loges se prolongeant
en 4 tentacules de premier cycle.

On remarque, entre chacune des six paires de cloisons primitives (phot. 2 et 3, pl. VII) du *Tealia*, six paires d'inégales dimensions

¹ Première partie. Développement des douze premières cloisons.

homologues aux six paires de second ordre qui, chez l'*Ilyanthus parthenopeus* et toutes les Hexactinies, correspondent à six tentacules loculaires de second cycle. Parmi ces six paires secondaires, deux, placées dans les interloges primitives dorsales, sont larges ; deux, placées dans les interloges primitives ventrales, sont petites, et deux, placées dans les interloges primitives médianes, ont des dimensions intermédiaires entre celles des quatre paires précédentes.

Les deux paires secondaires dorsales et les deux paires secondaires médianes sont, au sommet de la région œsophagienne (phot. 1, pl. VII), à peu près aussi larges que les six paires primitives. Elles forment des loges qui se prolongent en quatre tentacules prenant place dans le premier cycle, qui se trouve ainsi composé de dix tentacules au lieu de six, nombre normal chez les Hexactinies. La largeur des deux paires secondaires dorsales, d'abord très grande, diminue peu à peu vers le bas et devient à peu près égale à celle des deux paires secondaires médianes (phot. 3, pl. VII, et fig. 10, pl. II). Ces quatre paires, devenues à peu près égales à l'extrémité inférieure de la région œsophagienne, conservent, jusqu'à la base de l'Actinie (phot. 4, pl. VII), une largeur toujours plus considérable que celle des deux paires secondaires ventrales.

Formation du second ordre de cloisons composé de 10 paires.

Nous avons vu que les deux paires secondaires ventrales étaient les moins développées. Elles occupent le milieu de deux des six interloges primitives (les deux ventrales), les divisant chacune en trois parties : une loge et deux interloges. Les deux loges secondaires qu'elles forment, trop petites pour pouvoir être rangées dans le premier ordre, conserveront, dans la suite du développement, des dimensions constamment inférieures à celles des quatre autres loges secondaires qui, ainsi qu'il a été dit, se sont rangées dans le premier ordre, portant le nombre des loges de six à dix. Elles resteront cependant plus grandes que les paires de troisième formation

qui vont maintenant apparaître, car les deux tentacules oculaires

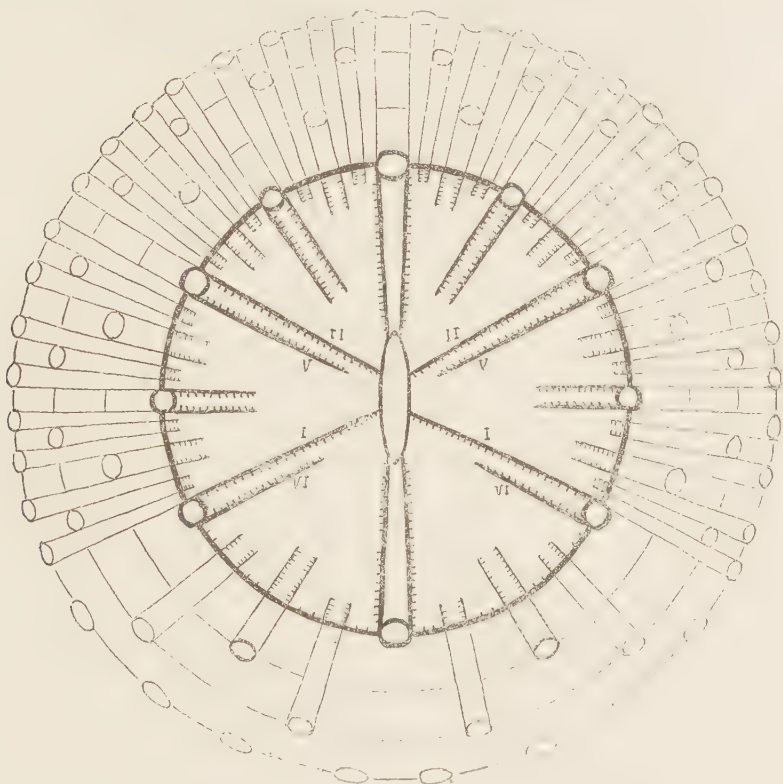


Fig. 19. — *Tealia felina*. Rapports de disposition des cloisons et des tentacules.

Les deux interloges primitives ventrales sont figurées ayant même largeur que les quatre autres interloges primitives, ainsi que cela existerait chez une Hexactinie à développement normal. Chez le *Tealia*, ces deux interloges sont en réalité un peu plus petites que les quatre autres primitives et un peu plus larges que les huit interloges secondaires placées : quatre entre les cloisons I, V ; I, V ; et quatre entre les cloisons II, II.

Dans cette Actinie, les deux interloges primitives ventrales renferment quatorze paires de cloisons, dont deux paires secondaires qui, avec les huit paires tertiaires, composent le second ordre de loges se prolongeant en tentacules du second cycle. Total : 10 loges et 10 tentacules. — Quatre paires tertiaires qui, avec seize paires de quatrième formation, composent le troisième ordre de loges se prolongeant en tentacules de quatrième cycle. Total : 20 loges et 20 tentacules. — Huit paires de quatrième formation qui, avec trente-deux paires de cinquième formation apparaissant à une période plus avancée du développement, composeront un quatrième ordre de loges et se prolongeront en tentacules de quatrième cycle. Total : 40 loges et 40 tentacules.

Les seize interloges tertiaires comprises dans ces deux interloges primitives ventrales seront prolongées à une période plus avancée du développement, en tentacules interoculaires constituant un cinquième cycle avec soixante-quatre autres interoculaires dont trente-deux sont actuellement placés dans le quatrième cycle.

qui les prolongent, de même que les quatre tentacules interoculaires voisins (*i*, *i'*, fig. 18), se montrent déjà relativement longs, au

côté ventral du disque du jeune *Tealia*. Cinq semaines plus tard (fig. 20), ces six prolongements atteindront les dimensions relatives qu'ils doivent toujours conserver.

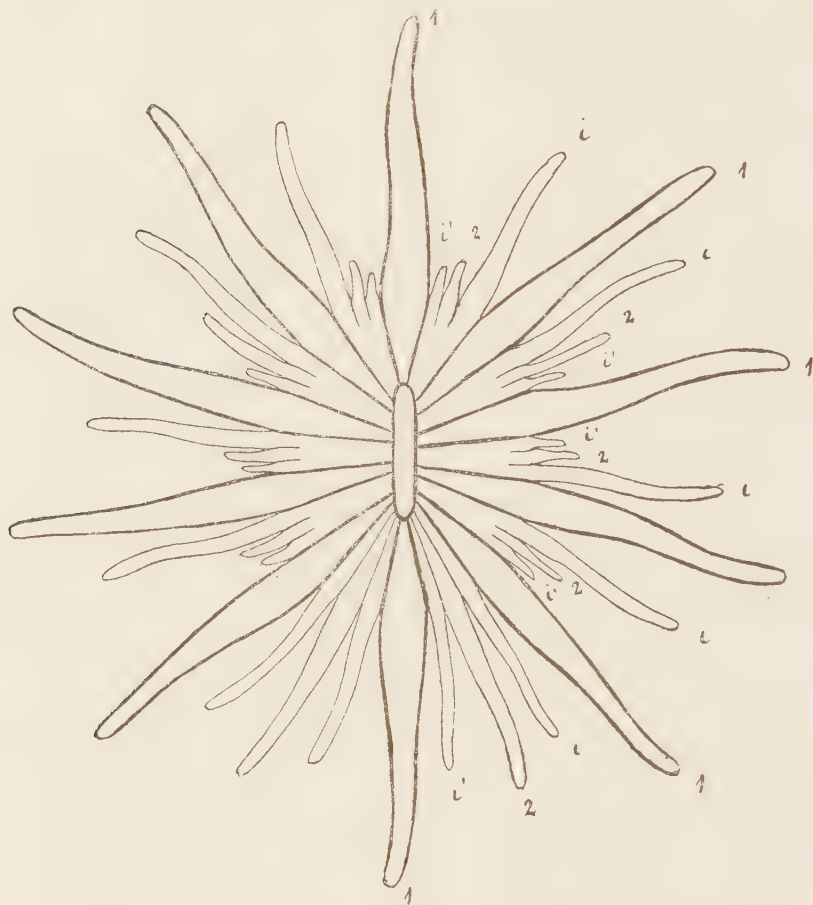


Fig. 20. — *Tealia felina*. (Pour les chiffres et lettres, voir fig. 21.)

Dans cette figure 20, les deux tentacules oculaires ventraux 2 sont destinés, on le voit, à faire partie d'un second cycle, c'est-à-dire d'une rangée différente de celle à laquelle appartiennent leurs congénères beaucoup plus grands et prolongeant les quatre autres loges secondaires en quatre éléments du premier cycle. Les deux

paires de cloisons correspondant aux deux tentacules locaux destinés au second cycle sont donc elles-mêmes de second ordre. Elles sont placées dans le milieu de deux des dix interloges qui séparent les dix loges de premier ordre (six primitives et quatre secondaires). Il se formera donc huit autres paires prenant place dans les huit autres interloges qui séparent ces paires de premier ordre. On remarquera que ces nouvelles paires sont de troisième formation, tandis que les deux premières sont de seconde. Le second ordre de paires de cloisons est donc composé de deux paires de seconde et de huit paires de troisième formation.

Ainsi que le montrera le développement des tentacules, le troisième ordre de cloisons se formera par la production de vingt paires nouvelles dans les vingt interloges qui séparent les dix paires de premier ordre des dix paires de second ordre. Le quatrième ordre se formera de même par la production de quarante paires nouvelles dans les quarante interloges qui résultent de la production des vingt paires de troisième ordre.

En raison du mode d'apparition du premier ordre de loges, les paires de cloisons du second, troisième, quatrième ordre qui doivent constituer les deux systèmes latéro-ventraux naîtront toujours *avant* celles des huit autres systèmes. En effet, les paires latéro-ventrales sont de seconde formation au second ordre, de troisième formation au troisième ordre, de quatrième formation au quatrième ordre ; tandis que toutes les autres paires sont de troisième formation au second ordre, de quatrième formation au troisième ordre, de cinquième formation au quatrième ordre. Le sommaire suivant et la figure 19 rendront la remarque précédente plus facile à saisir.

80 paires de cloisons en quatre ordres distincts d'après leurs largeurs relatives.

6 primitives + 4 secondaires	= 10 paires de premier ordre.
2 secondaires ventrales + 8 tertiaires	= 10 paires de second ordre.
4 tertiaires ventrales + 16 quaternaires	= 20 paires de troisième ordre.
8 quaternaires ventrales + 26 de cinquième formation	= 40 paires de quatrième ordre.

Cette énumération aide, en outre, à comprendre comment la

symétrie hexamérale des Hexactinies se transforme, chez le *Tealia felina*, en symétrie décamerale. On remarquera, en effet, que, dans cette espèce, de même que dans celles du groupe précédent, il est apparu six paires primaires, plus six paires secondaires, plus douze paires tertiaires, etc.

DÉVELOPPEMENT DES TENTACULES DU PREMIER, SECOND,
TROISIÈME CYCLE.

J'ai suivi ce développement sur l'embryon à vingt-six tentacules dont il a été question plus haut. L'observation en a été faite depuis le 4 mai 1891 jusqu'au 30 mai 1892. Durant ce laps de temps, vingt-deux nouveaux tentacules apparurent. Leur production s'est faite d'une manière à peu près continue, aussi ne la diviserai-je pas en *stades*, comme pour *Ilyanthus parthenopeus*, mais en *phases*, mot qui n'implique aucun arrêt dans le développement. Pour exposer clairement ces phases, il est utile de montrer : 1° quels sont, pour chacune d'elles, les rapports de nombre qui existent entre les nouvelles loges et interloges et les nouveaux tentacules ; 2° quels sont, au terme de chaque phase, ces mêmes rapports pour l'ensemble des tentacules apparus depuis le début du premier cycle.

Première phase. — Il apparaît dix loges de premier ordre se prolongeant en dix tentacules de premier cycle. Ces dix loges sont séparées par dix interloges se prolongeant en dix tentacules interlocaires.

A la fin de cette phase, la disposition numérique des tentacules est donc $10 \text{ loculaires} + 10 \text{ interlocaires} = 20$.

Deuxième phase. — Il apparaît dix loges de second ordre se prolongeant en dix tentacules loculaires de second cycle. Entre ces dix loges sont dix interloges se prolongeant en dix tentacules interlocaires.

A la fin de cette phase, la disposition numérique des tentacules est donc $10 + 10 \text{ loculaires} + 20 \text{ interlocaires} = 40$.

Troisième phase. — Il apparaît vingt loges de troisième ordre se

prolongeant en vingt tentacules locaux de troisième cycle. Entre ces vingt loges sont vingt interloges se prolongeant en vingt tentacules interlocaux.

Chez le *Tealia*, de même que chez toutes les Hexactinies, les ten-

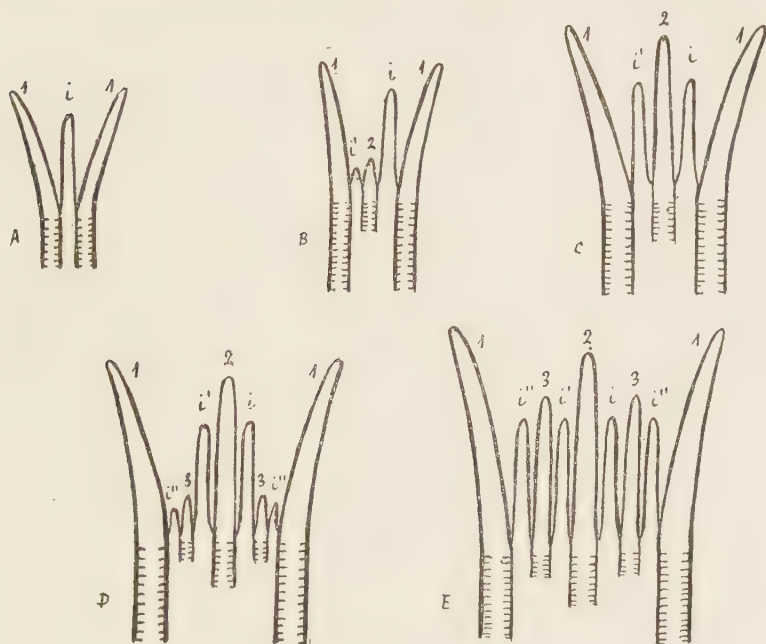


Fig. 21. — *Tealia felina*. Développement de l'un des dix systèmes.

1, 1, tentacules du premier cycle local ;

2, 2, tentacules du second cycle local ;

3, 3, tentacules du troisième cycle local ;

i, interlocaux du premier cycle ;

i', interlocaux apparus en même temps que le local 2 du second cycle ;

i'', interlocaux apparus en même temps que le local 3 du troisième cycle.

tacules interlocaux¹, quoique apparaissant à diverses phases, sont destinés, au terme du développement, à former exclusivement le dernier cycle. Ces appendices étant toujours en nombre égal à celui des locaux, la disposition numérique, à la fin de la troisième phase, sera donc de

$$10 + 10 + 20 \text{ locaux} + 40 \text{ interlocaux} = 80.$$

¹ Première partie. Développement des tentacules.

La figure 49 reproduit schématiquement les rapports de nombre et de situation entre loges, interloges et tentacules, au moment où toutes ces parties ont acquis leurs dimensions relatives à la fin de la troisième phase. Pour simplifier l'énumération précédente, il a été pris comme exemple un *Tealia* à quatre-vingts tentacules, bien que les individus adultes de taille moyenne (4 à 5 centimètres de diamètre) en possèdent fréquemment un plus grand nombre, par suite de la formation d'un quatrième ordre de cloisons. Je n'ai pas observé de *Tealia* chez lesquels ces tentacules, plus nombreux, fussent apparus en nombre suffisant pour constituer un nouveau cycle entier ; mais leur mode d'apparition, absolument semblable à celui des éléments des trois premiers cycles locaux, ne me laisse aucun doute sur l'existence d'une quatrième phase, pendant laquelle il apparaîtrait quarante loges de quatrième ordre se prolongeant en quarante tentacules de quatrième cycle. Ces loges seraient séparées par quarante interloges se prolongeant en quarante tentacules interlocaux. A la fin de cette phase, la disposition numérique des tentacules serait $10 + 10 + 20 + 40$ locaux + 80 interlocaux, ces derniers constituant le cinquième et dernier cycle.

PREMIÈRE PHASE.

Formation des 10 éléments du premier cycle et de 10 tentacules interlocaux.

Cette phase a été décrite au sujet de l'ordre d'apparition des paires de cloisons. Je rappellerai que parmi les dix tentacules locaux, six prolongent les douze loges primitives, et quatre prolongent quatre loges formées à la seconde période du développement des cloisons, pendant laquelle elles apparaissent par paires au lieu d'apparaître par couples. Sur le jeune *Tealia* à vingt-six tentacules (fig. 48), on reconnaîtra les dix tentacules du premier cycle à leur plus grande longueur et à leur plus grand volume ; ils alternent avec les dix tentacules interlocaux *i*, occupant le milieu de chacun des

dix futurs systèmes auxquels les premiers serviront de limite. Il y a cependant exception pour quatre de ces systèmes, dans lesquels les interlocaires *i* sont rejetés deux contre le tentacule de premier cycle latéro-ventral, deux contre le tentacule de premier cycle latéro-dorsal. Ce déplacement est causé par la présence de six plus jeunes tentacules, dont il sera question à la phase suivante. Il est à remarquer que les dix loculaires 1 du premier cycle sont de même taille, et qu'il en est de même pour les dix interlocaires *i*. Ce fait semblerait indiquer que le disque tentaculaire du *Tealia* n'a pas passé, comme celui des Hexactinies, par une phase à douze appendices. L'apparition des quatre paires de cloisons secondaires aurait donc suivi immédiatement celle des douze cloisons primitives.

A cette phase, on ne remarquera pas de différence entre les dix loculaires; mais, plus tard, quatre sont légèrement plus petits.

DEUXIÈME PHASE.

Formation des 10 éléments du second cycle et de 10 interlocaires nouveaux.

Dans chacun des deux systèmes ventraux, il apparaît une paire de tentacules composée d'un loculaire et d'un interloculaire. Dans chacun des huit autres systèmes, il apparaît ensuite autant de paires semblablement composées. Il peut arriver qu'il y ait une grande avance dans l'accroissement du loculaire sur l'interloculaire. C'est ainsi qu'à l'époque où l'embryon fut examiné pour la première fois (fig. 18), 4 mai 1891, on apercevait dans chacun des deux systèmes médio-latéro-dorsaux un loculaire du second cycle non encore accompagné de son interloculaire; mais, le 14 juin de la même année (fig. 20), ces interlocaires *i'* avaient pris place, de même que tous ceux qui naissent dans la seconde phase, entre le loculaire 1 et le loculaire 2.

Dans cette figure 20, les dimensions relatives des éléments qui composent ces deux systèmes médio-latéro-dorsaux sont, on le

voit, les mêmes que présentaient, cinq semaines auparavant (fig. 18) les éléments des deux systèmes ventraux qui, de leur côté, ont maintenant subi dans leur longueur des modifications importantes. La figure 20 montre aussi que, dans ces deux systèmes ventraux, la croissance de l'interloculaire *i* de la première phase est restée à peu près stationnaire, de sorte que l'interloculaire *i'* de la seconde phase est maintenant aussi long que lui. Quant au loculaire 2, sa longueur a dépassé celle de l'interloculaire *i* de la première phase de manière à atteindre son rang définitif, qui est au second cycle. D'autre part, dans les autres systèmes, toutes les paires de tentacules de la seconde phase, qui étaient en retard, ont apparu, mais sont encore très courtes.

Ce n'est qu'au 22 mai de l'année suivante (fig. 22) que ces paires ont atteint, en subissant des modifications identiques, le même degré de développement que les deux paires des systèmes ventraux dont nous venons de parler.

Disposition numérique des tentacules à la fin de la seconde phase
 10 loc. + 10 loc. + 20 interl. = 40.

THOISIÈME PHASE.

Formation des 20 tentacules du troisième cycle et de 20 interloculaires nouveaux.

Je n'ai pas observé jusqu'à son complet achèvement la formation du troisième cycle, mais la connaissance des transformations de longueur qui se sont produites pour les tentacules du cycle précédent ne laisse aucun doute sur son mode de développement.

Dans chacun des deux systèmes ventraux (fig. 22), il apparaît *deux paires* de tentacules, chacune de ces paires étant constituée comme dans la phase précédente par un loculaire et un interloculaire. La situation de ces paires est imparfaitement symétrique d'un côté à l'autre du disque. C'est ainsi qu'à gauche une de ces dernières prend place entre le loculaire 2 du second cycle et l'interloculaire *i* du premier cycle, tandis qu'à droite la paire homologue prend place

entre l'interloculaire *i* du premier cycle et le loculaire 1 du même cycle. A la phase précédente (fig. 20), on constate, dans les deux systèmes médians, un défaut de symétrie tout à fait comparable. De même que dans la seconde phase, il existe une avance dans la croissance des loculaires sur celle des interloculaires.

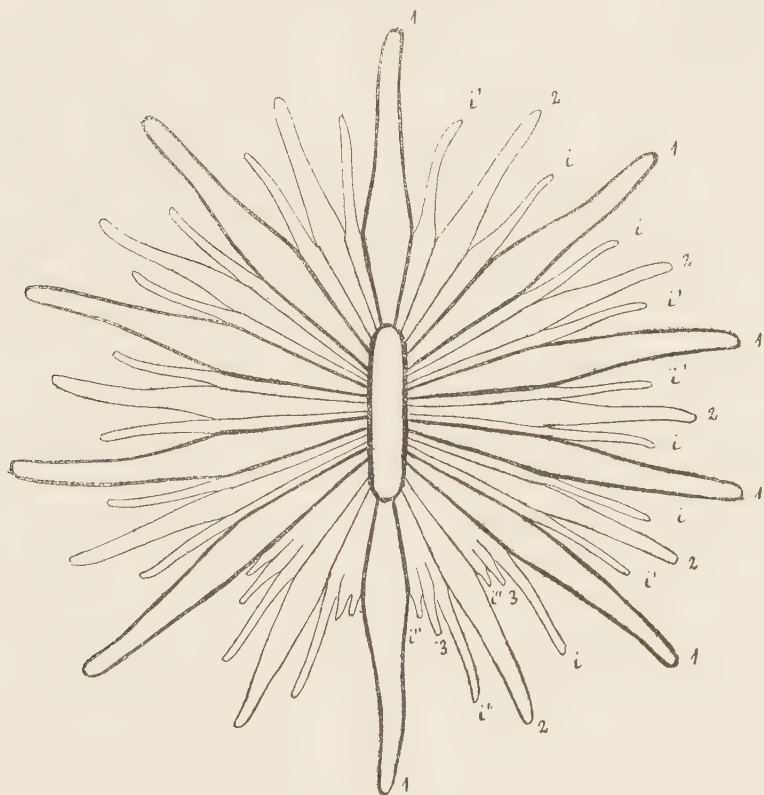


Fig. 22. — *Tealia felina*.

Bien qu'il ne m'ait pas été possible d'observer la suite du développement, il ne paraît pas douteux qu'à cette troisième phase : 1° il serait apparu, dans chacun des huit autres systèmes tentaculaires du *Tealia*, deux paires semblables à celles des systèmes ventraux ; 2° que les nouveaux tentacules loculaires se seraient allongés de manière à former un troisième cycle complet ; 3° que les nou-

veaux interoculaires se seraient placés au quatrième rang avec tous les autres interoculaires apparus dans les deux phases précédentes.

Disposition numérique des tentacules à la fin de la troisième phase : $10 \text{ loc.} + 10 \text{ loc.} + 20 \text{ loc.} + 40 \text{ interloc.} = 80$.

Il est très fréquent d'observer des *Tealia* possédant cette disposition et de constater, en outre, sur leur disque tentaculaire, l'apparition de paires nouvelles de tentacules destinés, sans aucun doute, à former un quatrième cycle loculaire et à augmenter les éléments du cycle des interoculaires. Ces cinq cycles se formuleraient ainsi :

$$10 \text{ loc.} + 10 \text{ loc.} + 20 \text{ loc.} + 40 \text{ loc.} + 80 \text{ interloc.} = 160.$$

Il est à remarquer que chez ces *Tealia* (le fait est facile à constater sur les gros individus), quatre tentacules, parmi les dix du premier cycle, sont un peu moins volumineux que les huit autres¹. Ils sont toujours placés symétriquement deux de chaque côté de l'un des commissuraux et deux suivant le plan diamétral perpendiculaire à l'axe qui réunit les deux commissures. La situation des quatre tentacules concorde avec celle des quatre paires secondaires de cloisons apparues dans la première phase et qui, ai-je dit, sont un peu moins larges que les six apparues au commencement de la même phase. Il est évident que ces quatre tentacules moins volumineux prolongent les quatre moins grandes loges de premier ordre formées par ces quatre paires secondaires dont deux sont voisines de la paire commissurale dorsale (fig. 19). Il en résulte qu'il suffit de voir la situation des quatre tentacules qui les prolongent pour déterminer immédiatement la place du commissural dorsal, et, par conséquent, du commissural ventral. C'est probablement, trompés par le plus petit volume de ces quatre éléments du premier cycle, que Gosse et Dixon avaient admis une première et une seconde

¹ Il est probable que cette particularité doit exister chez toutes les *Tealia* à partir de la première phase du développement, mais qu'elle n'était pas assez distincte chez les deux embryons étudiés, en raison de la petitesse des tentacules du premier cycle, pour avoir attiré mon attention.

rangée à cinq tentacules, ce qui, je l'ai montré, est inadmissible.

Une remarque plus importante à laquelle donne sujet l'examen des *Tealia* dont le quatrième cycle loculaire est en voie de développement, c'est que les premiers-nés des tentacules de ce cycle sont constamment situés, *de même que les premiers tentacules du second* (fig. 18) *et du troisième cycle* (fig. 22), dans la partie ventrale du disque. Il est vrai que, pour le quatrième cycle, la situation des nouveaux tentacules n'est pas aussi exactement limitée que pour les deux cycles précédents aux systèmes ventraux et qu'il en apparaît parfois dans les latéro-ventraux. Malgré cette légère différence, il est certain que la naissance des tentacules de deuxième, troisième et quatrième cycle, et, par conséquent, des cloisons de deuxième, troisième et quatrième ordre commence toujours par le côté ventral de l'actinie.

SAGARTIADÉES.

Le naturaliste anglais Gosse (1860) a désigné, sous le nom de *Sagartiadées*, les Actinies qui sont pourvues d'*acontia*. Hertwig (1888) les a caractérisées ainsi : Hexactinies pourvues d'*acontia*, d'un muscle circulaire mésodermal. Leur six paires de cloisons principales (c'est-à-dire les douze cloisons primitives) sont seules stériles.

D'après mes observations, ces six paires de cloisons peuvent ne pas être stériles, mais chez les jeunes *Sagartia* seulement.

SAGARTIA PARASITICA GOSSE, *CALLIACTIS EFFETA* VERILL,

CALLIACTIS POLYPUS KLUTZINGER.

Cette espèce est très commune dans la Méditerranée et l'Océan. Klutzing (1877) en a observé une variété dans la mer Rouge, que j'ai retrouvée dans l'océan Indien (golfe de Tadjourah). La situation des *cinclides* au tiers inférieur de la colonne est son principal caractère spécifique. Les *cinclides* sont des orifices ouverts dans la paroi et mettant la cavité générale en communication avec l'eau de mer extérieure. A mon avis, ils n'ont pas pour but unique de donner

issue aux *acontia*, car fréquemment ceux-ci ne s'échappent que par la bouche.

La coloration des tentacules et particulièrement de la colonne distingue aussi très nettement le *Sagartia parasitica* de tous les autres *Sagartia*. Toujours la colonne offre de larges bandes brunes longitudinales alternant avec des bandes jaunâtres. Quant aux tentacules, ils sont le plus souvent blanc grisâtre et très fréquemment ornés de deux séries parallèles de petites taches brunes linéaires ; mais on rencontre aussi des individus à tentacules complètement orange. Plus rarement, j'en ai observé dont les disques oraux étaient entourés de six groupes de tentacules brun foncé alternant avec six autres groupes de tentacules gris clair. La disposition de ces groupes de couleurs différentes n'avait aucune relation avec la symétrie bilatérale de l'Actinie, car les groupes brun foncé étaient disposés quatre d'un côté de l'axe commissural et deux de l'autre.

Les cinclides sont percés dans les bandes jaunes, qui sont au nombre de quarante-huit sur les individus de dimension moyenne, c'est-à-dire mesurant 6 à 8 centimètres de haut et 4 à 5 centimètres de diamètre. Douze de ces bandes, plus larges, correspondent aux six loges de premier et aux six loges de second ordre ; elles seules se continuent jusqu'au sommet de la colonne. Douze, de largeur un peu moindre, correspondent aux douze loges de troisième ordre, et les vingt-quatre autres correspondent aux vingt-quatre loges de quatrième ordre. Les trente-six dernières bandes ($12 + 24$) ne s'étendent pas au-dessus du tiers inférieur de la colonne. Si, quelquefois, elles occupent une plus grande longueur, c'est qu'une dilatation partielle s'est produite, plus considérable dans la moitié inférieure que dans la moitié supérieure de la colonne.

Chacune des quarante-huit bandes n'est jamais percée de plus d'un cinclide, mais le niveau où se trouve situé cet orifice est différent, suivant l'ordre de loges auquel correspond chaque bande. J'ai observé que les cinclides les plus éloignés du bord du disque pédieux sont au nombre de dix sur dix des douze bandes oculaires de pre-

mier et second ordre. Les plus rapprochés de ce disque sont au nombre de vingt-quatre sur les vingt-quatre bandes loculaires de quatrième ordre. Douze enfin sont dans une situation intermédiaire sur les douze bandes loculaires de troisième ordre. Il y a donc deux bandes qui sont privées de cinclides ; ce sont celles qui correspondent aux deux loges commissurales¹.

Sur les *Sagartia parasitica* de petite dimension, mesurant au maximum 2 centimètres de haut et 1 centimètre de diamètre, il n'existe qu'une seule rangée de cinclides, ceux-ci au nombre de dix, sur les bandes loculaires de premier ordre. Le nombre des rangées dépend donc de la taille et, par conséquent, de l'âge de l'Actinie. Il n'existe pas, d'ailleurs, de cinclides sur les très jeunes *Sagartia parasitica*.

Cette Actinie est assez fréquemment observée vivant isolée, mais il n'est pas douteux que son habitat normal est sur les coquilles abritant certains Pagures. Ce sont le *Pagurus bernhardus*, dans l'Océan ; le *P. striatus* et *P. angulatus*, dans la Méditerranée. Gosse a remarqué que les petits *Sagartia parasitica* se trouvaient commensaux avec le *Pagurus bernhardus* sur les *Turitella terebra*, *Trochus magus*, *T. zizyphinus*, qui sont des coquilles de dimensions relativement petites, et que les grands *S. parasitica* habitaient invariablement sur les gros *Buccinum undatum*. Dans la Méditerranée, c'est le *Cassidaria echinophora* qui est la demeure habituelle des deux commensaux ; mais on les recueille encore habitant divers autres gros Gastéropodes qui, d'après P. Fischer (1887), sont *Murex brandaris*, *M. trunculus*, *Cassis sulcosa*, etc. On a aussi signalé le *Sagartia parasitica* sur les *Maia* ; mais on sait que ces Crabes chargent indifféremment sur leur dos tout ce qui est à leur portée.

Le nombre des *Sagartia parasitica* vivant sur une coquille qui sert d'abri à un Pagure n'est limité que par l'étendue de cette

¹ Il n'y a donc que quatre cinclides de premier ordre. Je ferai remarquer que les deux loges qui ne sont pas pourvues de ces orifices sont les seules dont les cloisons n'aient pas leurs muscles unilatéraux orientés comme ceux de toutes les autres loges de l'Actinie. J'émetts, en outre, cette opinion que les cinclides peuvent se comparer à des orifices d'organes segmentaires et que leur disposition est métamérique.

coquille. C'est ainsi qu'on peut en observer jusqu'à sept ou huit, et, dans ce cas, les bords des disques pédieux se touchent et s'intercalent sans jamais se recouvrir. Les plus gros correspondent généralement aux côtés droit et gauche du Pagure, et lorsque la coquille ne sert de support qu'à un seul *Sagartia*, c'est sur l'un ou l'autre de ces côtés qu'il tend à se placer. Il semble, d'ailleurs, que cette situation soit plus avantageuse que toute autre pour l'Actinie, dont les tentacules se trouvent ainsi plus rapprochés des débris d'aliments qui s'échappent des pattes du Pagure.

J'ai entrepris, au laboratoire Arago, des expériences sur l'association des *Sagartia parasitica* avec les *Pagurus striatus* et *angulatus*. Après avoir vérifié cette observation de Percival Wright, d'après laquelle un *Sagartia parasitica* abandonne la coquille d'où l'on a extrait le Pagure, et cela dans un temps relativement court, trente-six heures au plus, j'ai vu, en faisant l'expérience inverse, que le Pagure n'était pas indifférent, lui aussi, à la perte de son compagnon. Lorsqu'en effet, après avoir enlevé les *Sagartia parasitica* fixés sur une coquille abritant un Pagure, on met ce dernier en présence d'une autre coquille vide et recouverte de ses Actinies préférées, on voit bientôt le Crustacé sortir de son gîte. Dans ce cas, bien plus rapidement que s'il avait affaire à des coquilles complètement privées de *Sagartia parasitica*, il en explorera l'intérieur avec ses pattes et y fera pénétrer son abdomen terminé par deux pattes-crochets, avec lesquelles il agrippera le dernier tour de spire.

Lorsqu'un Pagure habitant une Cassidaire d'où l'on a arraché les *Sagartia* était mis en présence d'autres *Sagartia*, ceux-ci étant fixés soit sur les parois de verre de l'aquarium, soit sur des pierres, il m'est arrivé plusieurs fois d'être témoin des manœuvres à l'aide desquelles le Crustacé parvenait à s'associer ces Actinies. Une de celles-ci est saisie par les pattes-pinces et les pattes-marcheuses du Pagure qui les agite comme s'il avait à contenir la résistance d'une proie capable de s'échapper. Ces mouvements, longtemps continués, déterminent d'abord la rétraction de l'Actinie et font ensuite cesser

l'adhérence de son disque pédieux à la surface sur laquelle elle était fixée. J'ai remarqué que, durant cet acte, les *Sagartia* n'émettent jamais d'*acontia*. Dès que l'Actinie est détachée, le Pagure l'enserme entre ses pattes et la Cassidaire, jusqu'à ce que le disque pédieux se soit fixé sur la demeure du Pagure.

Il est à remarquer qu'à ce moment la situation du *Sagartia parasitica*, par rapport au Pagure et à la Cassidaire, est identique à celle qu'occupent les *Adamsia palliata* associés aux *Pagurus Prideauxi*. Cette situation correspond au bord interne ou columellaire de la coquille et à la face ventrale du Crustacé. Mais si, au bout de vingt-quatre ou quarante-huit heures, on examine de nouveau les deux animaux maintenant associés, on constate que l'Actinie a abandonné sa place primitive où, emprisonnée entre le sol, la Cassidaire, le thorax et les pattes du Pagure, elle ne pouvait ni allonger sa colonne ni épanouir son disque tentaculaire ; elle est située plus ou moins haut sur la coquille, et le plus souvent sur un des côtés, dans le voisinage du céphalo-thorax du Pagure. L'observation précédente, renouvelée plusieurs fois, m'a toujours donné des résultats semblables. Je n'en ai pas entrepris avec des Pagures qui fussent déjà associés avec un ou plusieurs *Sagartia parasitica*, mais il est probable que les choses se seraient passées d'une manière identique. Dans ces conditions cependant l'observation aurait sans doute été beaucoup plus longue que dans celles où je m'étais placé. La demeure du Pagure était, je le rappelle, complètement privée des commensales habituelles.

Percival Wright, dans son unique observation à laquelle nous avons fait allusion, rapporte qu'un *Sagartia parasitica* alla se fixer directement sur la coquille d'un Pagure. Il ne m'a pas été possible de vérifier cette assertion.

ADAMSIA PALLIATA BOHADSCH.

Sagartiadée munie de cinclides. Le disque pédieux et la colonne offrent une déformation particulière résultant de la fixation sur une

coquille de Gastéropode abritant le *Pagurus Prideauxi*, jamais un autre Pagure. La coquille, ou souvent le débris de coquille, est généralement trop petite pour abriter à elle seule le corps du Pagure et pour servir de point de fixation à la surface tout entière du large disque pédieux de l'*Adamsia*. Il en résulte que c'est ce disque pédieux qui devient le véritable gîte du Crustacé. Cette partie du corps est revêtue, sur sa face en rapport avec le Pagure, d'une cuticule membraneuse constituée par du mucus solidifié, semblable à celle qu'on observe sur d'autres Actinies (*Sagartia parasitica*, *Chitonactis coronata*, etc.), qui vivent longtemps fixées au même point sans se déplacer.

La déformation caractéristique de l'*Adamsia* est surtout causée par la situation de son disque tentaculaire à la face inférieure et en arrière de la bouche du *Pagurus Prideauxi*. J'ai observé (1885), en effet, de très petits *Adamsia palliata* cylindriques non encore déformés. D'autres, un peu plus âgés, ont montré divers degrés de déformations. Elles indiquent que l'Actinie, après avoir atteint un certain volume sur le bord interne de l'ouverture de la coquille, s'étale à droite et à gauche, en suivant le bord externe de cette dernière, mais sans le recouvrir. On voit donc que le début de la déformation a pour résultat d'augmenter la capacité de la coquille et, par conséquent, la grandeur du gîte du Pagure. Ce n'est que plus tard, par suite de la croissance du disque pédieux, que la coquille de Gastéropode est recouverte par l'*Adamsia*.

Les *Adamsia palliata* et les *Pagurus Prideauxi* vivent réunis en grand nombre sur des fonds vaseux de 30 à 40 mètres de profondeur, que fréquentent également des Ophiures et des Holothuries. Il n'est pas, à ma connaissance, de localité où ces animaux se pêchent en aussi grande quantité qu'à Banyuls-sur-Mer. C'est au nombre de cent à deux cents à la fois qu'ils sont recueillis. On les rencontre aussi à des profondeurs plus faibles, mais ils y sont alors rares et dispersés.

L'association de l'Actinie et du Crustacé est constante, et ce n'est qu'exceptionnellement et pour une durée très courte que, durant

mes expériences, j'ai observé l'*Adamsia palliata* abritant une autre espèce de Pagure que le *Pagurus Prideauxi*, ou celui-ci associé avec une autre espèce d'Actinie. Aussi cette association sert-elle à caractériser l'un et l'autre animal. De même que l'*Adamsia palliata* diffère de toutes les autres Actinies par une conformation extérieure manifestement adaptée à la forme du corps du *Pagurus Prideauxi*, de même celui-ci diffère de tous les autres Pagures par des particularités qui paraissent nécessiter un abri, tel que celui qui lui est fourni par l'*A. palliata*. De tous les Pagures, en effet, il est celui dont les mouvements sont les plus agiles et dont les allures sont les plus variées. Quand il marche en avant, il tient ses pattes largement étendues sur les côtés, à la manière des Crabes, et, de même que ces derniers, il peut se mouvoir latéralement ; il peut aussi marcher et bondir en arrière. Enfin, pour se mettre sur la défensive, il tend en avant ses pinces ouvertes, ce que font rarement les autres Pagures. Ceux-ci, comme on sait, ont généralement la démarche lente et vacillante, en raison du poids plus ou moins considérable de leur demeure où ils se dissimulent complètement à la moindre alerte.

La transformation subie par le disque pédieux et la colonne de l'*Adamsia palliata* rend son association avec le *Pagurus Prideauxi* beaucoup plus étroite que celle qui réunit le *Sagartia parasitica* avec d'autres Pagures ; mais aussi l'avantage (nourriture abondante) que la première Actinie retire de cette association est-il lié à des services à rendre, plus importants que ceux que les autres Pagures reçoivent des *S. parasitica*. Si ces Pagures (*Pagurus bernhardus*, *P. striatus*, *P. angulatus*), en effet, ont rassemblé sur leurs coquilles un plus ou moins grand nombre d'Actinies, ce n'est pas que leur abri soit d'une capacité insuffisante ; ce ne peut être, il me semble, que pour mieux le dissimuler et le pourvoir de gardiens bien armés pour la défensive. Aussi les *Sagartia parasitica* peuvent-ils vivre fixés partout ailleurs que sur des coquilles habitées par des Pagures, et ceux-ci peuvent également abandonner les mêmes Actinies sans que ni les uns ni les autres paraissent souffrir de leur séparation.

Dans l'association de l'*Adamsia palliata* et du *Pagurus Prideauxi*, les conditions sont bien différentes : une seule Actinie enveloppe le corps du Crustacé à la manière d'un manteau ni trop large ni trop étroit dans lequel les flexions des articulations des pattes, celles de l'abdomen sur le céphalo-thorax peuvent s'effectuer sans aucune gêne. Ce manteau semble remplacer la carapace abdominale, absente chez les Pagures, beaucoup mieux qu'une coquille de Gastéropode, lourde et embarrassante pour la marche. D'un autre côté, l'*Adamsia palliata* ne se contente pas, ainsi que le *Sagartia parasitica*, du superflu du Crustacé ; il est bouche à bouche avec son hôte et ingère parfois la plus grande partie de la proie que celui-ci s'efforce de diviser en morceaux assez menus pour les faire pénétrer entre ses pattes-mâchoires. Mais aussi l'*Adamsia palliata* ne peut vivre solitaire et ne se sépare-t-il jamais du *Pagurus Prideauxi*. Il arrive bien que les pêcheurs ramènent dans leurs chaluts les Actinies privées de leurs compagnons habituels ; mais, dans les mêmes filets, se trouvent des *Pagurus Prideauxi* soit vivants, soit morts, qui, évidemment, ont été séparés accidentellement des premières.

Lorsque les *Adamsia palliata*, séparés de leurs Pagures, sont mis en observation, on constate que le disque pédieux se détache de la cuticule membraneuse et se fixe sur le fond de l'aquarium. En outre, quelque soin qu'on prenne à les alimenter, ces Actinies dépérissent et meurent dans le courant du deuxième ou du troisième mois qui suit leur séparation d'avec les *Pagurus Prideauxi*. Aucune ne reprend la forme originare cylindrique ; on voit bien les expansions latérales du pied et de la colonne se raccourcir considérablement, mais la forme générale du corps n'est pas essentiellement modifiée. Il est donc certain que la société du *Pagurus Prideauxi* est d'une nécessité absolue à la conservation de la vie de l'*Adamsia palliata*. Il m'a semblé que l'association du Pagure avec l'Actinie est d'une nécessité moins urgente pour le Crustacé. C'est ainsi que les *Pagurus Prideauxi* non adamsiés peuvent vivre fort longtemps dans l'aquarium de Banyuls, où l'eau de mer est constamment renouvelée,

Dans ces conditions, ils paraissent même plus résistants que les *Adamsia palliata* au changement d'existence résultant de la captivité¹.

Si l'on place des *Pagurus Prideauxi* non adamsiés en présence de grandes Cassidaires vides, ils s'y abritent aussitôt. Bien que leurs nouvelles demeures soient à parois plus résistantes que celles qui leur sont habituelles et qu'ils puissent s'y abriter complètement, ils les abandonnent si, dans le voisinage, on a soin de placer des *Adamsia* récemment séparés de leurs hôtes. Ils se revêtissent de ces Actinies quand bien même elles ne seraient pas proportionnées à leur taille, de sorte que souvent, pareilles à des habits trop courts, elles laissent à découvert une grande partie du corps. Les *Pagurus Prideauxi*, ai-je dit, supportent longtemps la captivité; ils ne la supportent pas cependant aussi bien que les Pagures associés aux *Sagartia parasitica*; il est donc probable que, de même qu'aux *Adamsia*, certaines conditions d'existence leur font défaut.

En étudiant le commensalisme des *Sagartia parasitica*, j'ai exposé de quelle manière ces Actinies étaient saisies et se fixaient aux coquilles de Gastéropodes habitées par les *Pagurus striatus* et *P. angulatus*. Les choses se passent absolument de même pour l'*Adamsia palliata*. C'est ainsi qu'un *Pagurus Prideauxi* auquel on a laissé seulement pour abri une coquille nue s'emparera d'une *Adamsia*, la maintiendra à l'aide de ses pinces en arrière de ses pattes-mâchoires, et la *contraindra* de cette façon à se fixer sur le bord interne de l'ouverture de la coquille. Il ne me paraît pas douteux que cet acte ne se produise dès le début de l'association des deux êtres, alors que la colonne et le disque pédieux de la jeune Actinie sont encore cylindriques,

¹ Les *Adamsia palliata* vivent plus longtemps que les *Pagurus Prideauxi* dans une eau de mer non renouvelée. C'est l'inverse qui se produit dans une eau maintenue constamment pure. Cette différence peut s'expliquer ainsi : dans le premier cas, l'*Adamsia* est plus résistante que le Pagure à l'empoisonnement par l'eau putréfiée; dans le second cas, c'est le Pagure qui est plus résistant que l'*Adamsia* au changement de milieu (profondeur, aération, nourriture, etc.).

ZOANTHIDES.

Les Zoanthides, d'après Milne Edwards et J. Haime (1857), ont pour caractères : Polypes agrégés par un cœnenchyme, se multipliant par bourgeonnements basilaires; téguments et cœnenchyme incrustés de grains de sable. Ces mêmes naturalistes divisaient le groupe en deux genres :

Zoanthides dont les Polypes	} des stolons radiiformes. <i>Zoanthus</i> (Cuvier).
sont portés sur.....	

Les caractères, empruntés aux dimensions et à la couleur du corps des Polypes, du cœnenchyme, des tentacules ainsi qu'aux différents nombres de ceux-ci, leur avaient servi à distinguer quatre espèces de *Zoanthus*. Douze espèces de *Palythoa* étaient établies sur les mêmes bases que celles du genre précédent, et, en outre, sur deux particularités dépendant du cœnenchyme réunissant les Polypes : 1° le mode de réunion des Polypes par le cœnenchyme (par leur base ou par toute leur hauteur); 2° l'épaisseur plus ou moins grande de ce cœnenchyme. Milne Edwards et J. Haime, en attachant à ces deux derniers caractères une importance secondaire, avaient supprimé les deux genres *Corticifera* et *Mammilifera* créés par Lesueur. Gosse (1860) accorda une valeur encore bien moins grande à la forme et à l'épaisseur du cœnenchyme; car il ne reconnaît, dans la famille des Zoanthides, que le seul genre *Zoanthus*. Pour lui, les deux formes du cœnenchyme considérées comme caractéristiques des *Zoanthus* et des *Palythoa* peuvent se montrer dans la même espèce, et il conteste également la valeur des caractères génériques des *Corticifera* et des *Mammilifera*. La forme, la couleur et la taille des Polypes sont seules utilisées par le naturaliste anglais, pour la distinction de ses trois espèces anglaises de *Zoanthus*. Cependant Verill (1879), en se basant uniquement sur les caractères extérieurs du cœnenchyme, fit une nouvelle classifica-

tion¹ des Zoanthides, dans laquelle il admet l'ancien genre *Mammilifera*, ainsi que le nouveau *Epizoanthus*.

La plupart des recherches qui, dans la suite, furent entreprises sur les Zoanthides eurent pour but la connaissance de leur anatomie et la distinction des divers types par les différences de structure. G.-V. Koch (1880) étudia la disposition des cloisons du *Palythoa axinellæ*, et G. Müller (1884) celle de plusieurs espèces des genres *Palythoa* et *Zoanthus*. Tous les deux montrèrent que les cloisons mésentéroïdes y étaient disposées différemment que chez les autres Actiniaires. Elles sont, il est vrai, disposées par paires, mais la plupart de ces paires sont formées d'une petite et d'une grande cloison, c'est-à-dire d'un microsepte et d'un macrosepte. Müller, par l'étude qu'il fit de quatorze espèces, s'efforça de les caractériser anatomiquement. Il en identifia quatre à des espèces déjà décrites, et dix restèrent innomées et insuffisamment caractérisées. On reconnaît cependant, dans les figures qui accompagnent son travail, les deux types anatomiques très distincts, qui furent plus tard signalés par Erdman (1886) et Hertwig (1888). Ces deux naturalistes poursuivirent le même but que Müller, et arrivèrent à fixer les caractères anatomiques et embryogéniques qui distinguent nettement les Zoanthides de tous les autres Actiniaires. Voici ces caractères :

Il existe, chez les Zoanthides, deux sortes de cloisons ayant chacune une grandeur différente : les plus grandes pourvues de bourrelet entéroïde et de cellules sexuelles, ce sont les macroseptes ; les plus petites privées de bourrelet entéroïde et de cellules sexuelles, ce sont les microseptes. Un macrosepte et un microsepte forment

ZOANTHIDES.	{	Tégument mou....	{	Cœenchyme formant d'étroits stolons.....	<i>Zoanthus</i> .
				Cœenchyme en forme de stolons avec tendance à former des lamelles.....	<i>Mammilifera</i> .
	{	Tégument incrusté.	{	Cœenchyme lamelleux. Polypes libres.....	<i>Epizoanthus</i> .
				Polypes complètement enfoncés dans le cœenchyme.....	<i>Palythoa</i> .

¹ VERILL.

généralement une paire, c'est-à-dire que leurs côtés pourvus de plissements musculaires longitudinaux sont tournés l'un vers l'autre. Il y a deux paires commissurales, l'une formée de deux microseptes, l'autre de deux macroseptes. Comme chez les autres Actinies, les cloisons qui forment ces paires ont leurs plissements musculaires tournés en sens inverse des autres paires. Le côté correspondant à la paire de microseptes commissuraux est nommé *dorsal* ; le côté opposé correspondant à la paire de macroseptes commissuraux est nommé *ventral*.

Dans les six genres de Zoanthides admis par Hertwig, les quatre

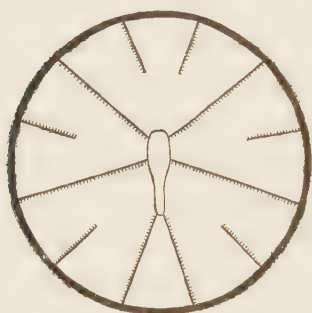


Fig. 23. — Disposition microtype.

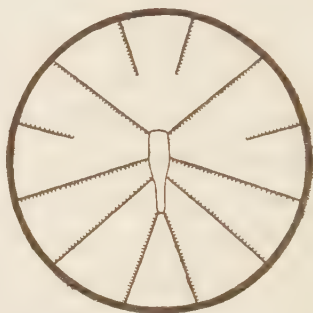


Fig. 24. — Disposition macrotype.

cloisons situées de chaque côté de la paire commissurale dorsale sont disposées suivant deux modes distincts. Dans le premier (fig. 23), appelé *microtype*, ces quatre cloisons forment, à gauche et à droite, deux paires symétriques composées d'un macrosepte et d'un microsepte. Dans le second (fig. 24), appelé *macrotype*, ces mêmes cloisons forment aussi deux paires symétriques, mais différentes l'une de l'autre : la plus rapprochée de la loge commissurale dorsale étant composée d'un macrosepte et d'un microsepte, et la plus éloignée de deux macroseptes. La disposition, soit *microtype*, soit *macrotype*, est constante dans toutes les espèces d'un même genre. D'après Erdman, ces deux dispositions représentent chacune une première phase du développement des Zoanthides. Les douze cloisons de cette phase, orientées comme les douze primitives des Heliactinies,

conservent, chez l'adulte, les mêmes rapports. Dans une seconde phase du développement, l'apparition des nouvelles cloisons n'a lieu que dans les deux interloges situées une de chaque côté de la paire ventrale commissurale. Elles se composent alternativement de microseptes et de macroseptes, les premiers placés du côté dorsal, les seconds du côté ventral. Les cloisons les moins âgées sont toujours les plus rapprochées de la paire commissurale ventrale.

Erdman et Hertwig ont cherché des caractères génériques ¹ et même spécifiques dans l'étude de l'anatomie et de l'histologie des Zoanthides provenant, en grande partie, de l'expédition du *Challenger*, « J'ai jugé, dit Hertwig, qu'il n'était pas admissible qu'une telle discordance dût exister dans la nomenclature des espèces et des genres de Zoanthides, discordance due principalement au fait que les formes décrites ont été tout à fait insuffisamment étudiées... C'est pour cette raison que j'ai prié Erdman d'examiner les Zoanthides au point de vue des importants caractères suivants : 1° nature (structure) du cœnenchyme ; 2° disposition des cloisons mésentéroïdes ; 3° structure du muscle circulaire (sphincter) ; 4° nature (condition) du tégument ; 5° formation en colonie. » Dans son travail sur

¹ Voici le tableau des caractères génériques des divers genres des Zoanthides, principalement basés, d'après Erdman et Hertwig, sur l'anatomie et l'histologie.

GENRES.	Disposition des CLOISONS.	SPHINCTER.	COENENCHYME.	TEGU- MENT.	SEXE.
<i>Zoanthus</i> Cuvier.	Microtype.	Mésodermal double.	Stolons.	Non incrusté.	Herma- phrod.
<i>Mammilifera</i> Lesueur.	Id.	Mésodermal simple.	Semblable à des stolons avec une tendance à former des lamelles.	Id.	?
<i>Corticifera</i> Lesueur.	Id.	Id.	Polypes enfoncés dans le cœnenchyme jusqu'à leur extrémité supé- rieure.	Incrusté.	?
<i>Sphenopidæ</i> Steenstrup.	Id.	Id.	Absent. Pas de colonie.	Id.	?
<i>Epizoanthus</i> Verill.	Macrotype.	Id.	Unissant tous les Polypes. Lamellaire.	Id.	Dioïque.
<i>Palythoa</i> Lamouroux.	Id.	Endodermal	Ressemblant à un ruban.	Id.	?

les Zoanthides du *Challenger* (1885), Hertwig compléta les résultats obtenus par son élève. De ces résultats, il ne ressort pas à mon avis que, seule, l'étude anatomique et histologique puisse fournir des caractères d'une importance prédominante pour la diagnose des genres et des espèces. En ce qui concerne les caractères génériques, on voit que ce sont surtout ceux tirés de l'aspect extérieur du cœnenchyme qui ont été mis à contribution ; ces caractères sont cependant qualifiés de secondaires par les deux naturalistes allemands¹. Si, maintenant, nous examinons les bases sur lesquelles sont établies les douze espèces de l'expédition du *Challenger*, nous constaterions que ce sont encore les particularités extérieures qui ont été les plus utilisées pour leur délimitation. Ce sont, entre autres, la nature de l'incrustation (foraminifères, sable), les dimensions, la couleur des Polypes, la présence de sillons, le nombre de ces derniers et celui des tentacules, etc. ; puis viennent, en seconde ligne, la structure du cœnenchyme et celle du sphincter.

Je n'entreprendrai pas ici de rechercher les caractères extérieurs, anatomiques ou histologiques, qui pourraient servir à une meilleure classification des genres et des espèces de Zoanthides, car les matériaux que j'ai rassemblés sont encore trop incomplets pour me permettre d'aborder ce sujet. Dans l'étude qui va suivre, il ne sera qu'incidemment question de la valeur systématique de certaines particularités extérieures : bractées, rangées tentaculaires, incrustation. Je décrirai seulement trois espèces : le *Palythoa arenacea* Delle Chiaje, le *Zoanthus Perii* Audoin et le *P. sulcata* Gosse. Au sujet de ce dernier, je ferai connaître quelques faits ayant rapport à l'ordre d'apparition des cloisons.

¹ ERDMAN (1886) : « Wie die bisherigen Eintheilungen der Actinien, da sie auf zu unbedeuteude, ausserliche merkmale fussten, alle eine klare definition ihrer unterglieder vermissen liessen, so entbehrte auch die Abtheilung der Zoantheen ganzlich einer festen Abgrenzung. » Voir le tableau au bas de la page précédente.

PALYTHOA ARENACEA DELLE CHIAJE.

Cette espèce se trouve dans l'Océan et dans la Méditerranée. Je l'ai toujours observée (Roscoff, Arcachon, Banyuls, Nice) adhérant à la face supérieure des coquilles vivantes de *Chenopus pes pelicani*, Mollusque gastéropode. Les Polypes sont de grosseur inégale, et généralement la situation des plus gros et des plus longs correspond à l'extrémité antérieure et à l'extrémité postérieure du Mollusque. G. Müller aurait observé des colonies de *Palythoa arenacea* enveloppant complètement des branches d'Antipathe. Le sommet de leur colonne est couronné par des denticulations ou *bractées*, dont le nombre est exactement moitié de celui des tentacules. Ces derniers sont disposés sur deux rangées dont les éléments sont en nombre égal, c'est-à-dire que sur trente-six tentacules, chiffre maximum chez cette espèce, il y en a dix-huit dans la première rangée (interne) et dix-huit dans la seconde rangée (externe). Chacune des dix-huit bractées correspond à chacun des éléments de la première rangée.

Ces caractères extérieurs, deux rangées tentaculaires et nombre de bractées égales à la somme des tentacules, ne sont pas particuliers au *Palythoa arenacea*. Je les ai observés sur des Polypes épanouis de *Palythoa sulcata*, *P. axinellæ*, ainsi que sur un *Epizoanthus* de la Méditerranée, non encore décrit, et sur le *Corticifera lutea* (*P. tuberculosa*, Klutzingen) de la mer Rouge. J'ai également reconnu la présence de deux rangées tentaculaires sur le *Zoanthus Perii* Audouin de la même mer. Ce doit être, d'ailleurs, un caractère commun à tous les Zoanthides, de ne jamais posséder un plus grand nombre de ces rangées, car dans ce groupe il n'existe pas, comme dans les Hexactinies, plusieurs ordres de loges. Nous verrons plus loin que, chez le *Palythoa arenacea* et *P. sulcata*, les tentacules internes correspondent à un rang de loges, et les tentacules externes aux interloges. Dans toutes les espèces désignées ci-dessus, on trouve, dans une même colonie, des différences dans le nombre des tentacules appartenant aux divers Polypes. Ce nombre, on le con-

çoit, est toujours en rapport avec l'âge de ces derniers. Mais cet âge n'en a aucun avec le diamètre et la hauteur des individus.

La colonne des Polypes ainsi que les bractées et le cœnenchyme ont une couleur brun foncé qui est due, en partie, à l'incrustation sableuse des tissus. La couleur des tentacules est blanchâtre; celle du disque, grise. La bouche a une forme beaucoup plus allongée que chez les autres Actiniaires. Sur des Polypes bien épanouis, elle occupe le diamètre presque entier du disque. La hauteur de ces Polypes est de 2 à 5 millimètres, et leur largeur de 1 à 3 millimètres. Il est probable que ces dimensions dépendent du voisinage plus ou moins immédiat des autres individus composant la colonie; elles ne sont pas, ai-je dit, en rapport avec le nombre des tentacules.

Müller, Erdman, Hertwig, ne font pas mention des bractées qui, cependant, peuvent servir à caractériser les Zoanthides. Cette omission provient, sans doute, de ce qu'ils n'ont examiné que des animaux contractés dans l'alcool. Ces appendices remplissent un rôle important, car ils sont destinés à protéger le disque oral et les tentacules lorsque ces parties se rétractent. Chacun d'eux présente la forme d'un triangle isocèle dont la base se confond avec le sommet de la colonne cylindrique; de telle sorte que lorsque toutes les bractées sont infléchies horizontalement, elles sont toutes en contact, et par leurs extrémités, et par leurs deux longs côtés. L'occlusion est alors parfaite, sans que la contraction du sommet de la colonne ait à intervenir aussi activement que chez les autres Actiniaires à tentacules rétractiles. Chez le *Palythoa arenacea* et *P. sulcata*, et d'autres Zoanthides, cette contraction peut cependant devenir assez forte pour déprimer en ombilic le sommet de la colonne et introverser complètement les bractées dans la cavité du corps. Mais chez l'*Epi-zoanthus* de la Méditerranée, dont l'incrustation est extrêmement compacte et rigide, l'inclinaison en dedans des bractées ne peut se faire au delà d'un angle droit. Le rapprochement de leurs bords suffit, en effet, pour limiter cette inclinaison; c'est pourquoi, chez

ce Zoanthide, le sommet des Polypes contractés est toujours plan, jamais ombiliqué.

Malgré son incrustation de sable, la colonne peut être assez facile-

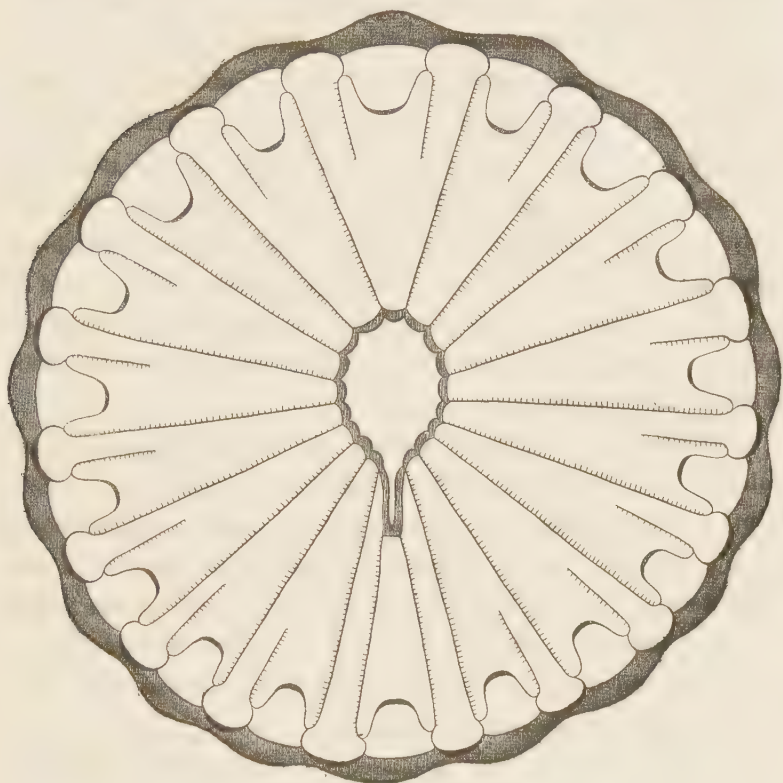


Fig. 23. — *Palythoa arenacea*.

Schéma montrant les rapports des loges, interloges, avec la base des tentacules.

On a conservé aux coupes transversales de ces tentacules l'aspect qu'elles avaient sur les préparations. Le calibre des interlocaires est plus étroit que celui des loculaires et s'ouvre un peu plus haut que celui de ces derniers dans la cavité générale. C'est pourquoi la partie interne de la base des interlocaires n'est pas figurée.

ment coupée dans sa longueur, ce qui permet d'observer sur les plus gros Polypes le nombre, la disposition et la structure des cloisons tels que les a signalés G.-V. Koch. Tous les microseptes sont stériles et dépourvus d'entéroïdes ; tous les macroseptes sont

fertiles et pourvus d'entéroïdes. Sur les coupes transversales, ces particularités sont bien plus évidentes.

Dans le but de montrer les rapports des deux rangées tentaculaires avec les loges et les interloges, la figure 25 a été composée d'après deux coupes transversales faites à deux niveaux différents. L'une passait à la base des tentacules, et l'autre au niveau de la partie médiane de la région œsophagienne. On voit que les loges correspondent aux bases des tentacules internes, et que les interloges correspondent aux bases des tentacules externes. Les cloisons y sont disposées d'après le mode macrotype que j'ai décrit plus haut. L'œsophage présente, du côté ventral, un sillon très profond et relativement étroit. Ce sillon est plus rapproché de la paroi du corps, au niveau des commissures buccales, qu'au niveau de la partie médiane de l'œsophage.

Les tentacules de la rangée externe qui, sur l'animal vivant, paraissent avoir la même grosseur que ceux de la rangée interne sont, sur des coupes passant par leurs bases, d'un calibre beaucoup plus étroit¹. Cette différence est causée par les dimensions des interloges, qui sont moins grandes que les loges à leur terminaison supérieure ; mais il est à noter que, à très peu de distance au-dessous du disque oral, loges et interloges paraissent mesurer des largeurs exactement semblables.

Il n'existe aucune trace de plissements musculaires unilatéraux dans la partie supérieure des cloisons ; ils ne s'aperçoivent, sur les coupes transversales, que vers le milieu de la région œsophagienne. Ces plissements n'apparaissent d'abord que sur une très petite étendue de la cloison, près des bases des tentacules. De ce point ils occupent, en largeur, une portion de plus en plus grande des cloisons et finissent, à la partie médiane du Polype, par s'étendre jusqu'aux bords internes de celles-ci. Les plissements sont très peu

¹ La différence de largeur entre les loges et les interloges est très nette sur les photographies 1 et 2, pl. X, reproduisant des coupes transversales du *Palythoa sulcata*.

saillants et ne forment pas, comme chez beaucoup d'Hexactinies, des bourrelets ou faisceaux de feuilletts.

Si l'on considère le côté dorsal et le côté ventral de cette coupe (fig. 25), on voit que, conformément à ce qui a été dit par Erdman, les plissements unilatéraux orientent les cloisons de deux manières différentes : 1° à droite et à gauche de la paire dorsale de direction, les deux premiers macroseptes ont leurs plissements dirigés du côté ventral, le premier microsepte a, au contraire, ses plissements dirigés du côté dorsal ; 2° tous les autres macroseptes ont leurs plissements dirigés dorsalement, tandis que tous les autres microseptes les ont dirigés ventralement.

Sur des coupes longitudinales de la colonne, la face interne de la couche mésodermale est pourvue de saillies circulaires, comme chez les autres Actinies. A l'extrémité supérieure du Polype, ces saillies deviennent brusquement beaucoup plus fortes et se ramifient ; elles constituent ainsi l'organe nommé par Hertwig *sphincter entodermal*, et qu'Erdman considère comme caractéristique pour le genre *Palythoa*. Par suite de l'incrustation très compacte du cœenchyme, il ne m'a pas été possible d'en examiner plus complètement la structure.

ZOANTHUS PERII AUDOIN¹.

J'ai recueilli des colonies de cette espèce sur des algues calcaires (*Melobesia*) qui végètent au niveau de la mi-marée, en arrière de l'un des récifs de Polypiers qui abritent le port d'Obock. Les Polypes, de couleur jaunâtre, ont des colonnes lisses, molles et non incrustées. On aperçoit, au travers de leurs parois transparentes, les attaches des cloisons, sous l'aspect de stries longitudinales blanchâtres. Ces Polypes sont assez régulièrement cylindriques, mais dans l'état de contraction, la plupart d'entre eux se renflent à l'extrémité supérieure ; leur hauteur est de 4 à 10 millimètres, et leur diamètre de 2 à 4 millimètres. Je n'en ai pas observé dont les tentacules fussent

¹ AUDOIN, Explication des planches ; SAVIGNY, p. 48 ; SAVIGNY, t. II, pl. II, fig. 4, et KLÜTZINGER, Taf. IV, fig. 6.

complètement épanouis, mais sur des coupes transversales on compte deux rangées de ces organes. De même que les Polypes, le cœnenchyme est complètement dépourvu d'incrustations ; sa surface basilaire se détachait facilement des *Melobesia*, et les expansions de cette base s'étendaient, sous forme de minces stolons, entre les saillies du végétal, mais çà et là se prolongeaient aussi en lamelles. Ces lamelles, il est vrai, ne sont jamais très larges.

Les algues calcaires formaient, en arrière du récif, des banes de 5 à 10 mètres carrés, sur lesquels vivait, à côté du *Zoanthus Perii*, une autre espèce (indéterminée) de Zoanthide, dont les tissus sont très fortement incrustés de sable calcaire. Ce fait semble indiquer que l'incrustation ou la non-incrustation des différents types de Zoanthides n'est pas soumise à des conditions d'habitat et de milieu, et dépend, sans doute, d'une structure particulière du cœnenchyme et des parois des Polypes¹.

La disposition des cloisons est microtype, caractère qui, d'après Erdman et Hertwig, appartient en commun aux genres *Zoanthus*, *Mammilifera*, *Corticifera* et *Sphenopidæ*. Sur les photographies 6, 7, 8, pl. X, reproduisant des coupes faites sur un même Polype de *Zoanthus Perii*, on voit que le deuxième microsepte compté à partir de la paire (microseptes) commissurale dorsale, au lieu d'être suivi, comme c'est la règle, d'une paire de cloisons composée d'un microsepte et d'un macrosepte, est, au contraire, suivi de trois autres microseptes. Sur un individu de la même espèce, j'ai constaté une irrégularité analogue répétée en quatre places non symétriques de la cavité du corps. Une de ces places était entre les deux premiers macroseptes dorsaux de l'un des côtés et, par conséquent, dans la partie du Polype qui, selon Erdman, correspond à la première phase du développement.

¹ Le *Palythoa tuberculosa* est, de même que le *Zoanthus Perii*, dépourvu d'incrustations, et cependant il vit à Ochock sur la partie des récifs la plus exposée au ressac et sur laquelle le sable calcaire très meuble donne un aspect laiteux à la mer, lorsque celle-ci est agitée.

Les plus gros Polypes de *Zoanthus Perii* ont de cinquante-deux à cinquante-quatre cloisons. Sur celui dont une des coupes transversales est reproduite par la photographie 6, pl. X, on voit, de chaque côté de la paire commissurale ventrale, des cloisons inégales qui sont moins larges que les autres, ce sont les dernières formées ; il y en a six à droite et quatre à gauche, un jeune macrosepte associé à un jeune microsepte constituant une paire. Parmi ces plus jeunes cloisons, ce sont les plus petites et les plus voisines des deux macroseptes commissuraux ventraux qui sont les dernières apparues. De même que chez tous les Zoanthides, chacune des paires droites et gauches a son macrosepte placé du côté ventral. Les macroseptes et les microseptes sont, chez le *Zoanthus Perii*, dépourvus de plissements musculaires unilatéraux. Leurs faces latérales apparaissent, à un fort grossissement, comme striées longitudinalement, mais les stries ne sont pas plus profondes sur l'une ou l'autre de ces faces. Au-dessous de l'œsophage, les entéroïdes revêtent le tiers environ de la largeur des cloisons, et leur aspect, sur des coupes transversales (phot. 7 et 8, pl. X), est foliiforme. Cet aspect ne s'observe ni dans le *Palythoa arenacea* ni dans le *P. sulcata*.

Le cœnenchyme est formé, ainsi que les parois des Polypes, par une substance hyaline englobant, de place en place, des amas cellulaires et de larges lacunes, sur les parois desquelles on observe fréquemment des prolongements courts et épais qui, peut-être, sont des cloisons rudimentaires. Il est possible que ces lacunes soient l'origine de bourgeons destinés à former de nouveaux Polypes. Ni dans le cœnenchyme ni dans les parois des Polypes, il n'existe de ces canaux que Hertwig a signalés chez plusieurs espèces de Zoanthides.

POLYTHOA SULCATA GOSSE.

Ce Zoanthide avait été attribué au genre *Zoanthus* qui, nous venons de le voir, possède un cœnenchyme en stolons, des téguments non incrustés et une disposition microtype des cloisons. Aucun de

ces caractères ne s'observe chez le *Palythoa sulcata*, dont les Polypes prennent naissance sur des expansions basilaires plus ou moins larges, dont les téguments sont incrustés et dont la disposition des cloisons est *macrotype*.

L'incrustation sableuse des tissus est loin d'être aussi serrée et compacte que chez le *Palythoa arenacea*, et Gosse qui, le premier, a décrit le *P. sulcata*, considère comme un caractère spécifique l'absence de sable à la partie supérieure de la colonne. Cette incrustation n'est que superficielle, car elle a disparu complètement sur des colonies que j'avais conservées pendant un mois. Chaque fois, en effet, que l'eau de mer dans laquelle vivaient ces colonies était renouvelée, une certaine quantité de sable provenant du cœnenchyme et des colonnes s'amassait au fond des bocal, et cela jusqu'à ce que l'incrustation fût presque complètement désagrégée. Aussi m'a-t-il été possible d'étudier la disposition des cloisons au moyen de coupes transversales (phot. 1, 2, 3, 4, 5, pl. X).

Le *Palythoa sulcata* n'a jamais été signalé dans la Méditerranée. Il a été trouvé dans l'Océan (Angleterre; en France à Piriac, au Croisic, à Arcachon). Je l'ai recueilli à Morgat (Finistère), un peu au-dessous du niveau de la mi-marée. Le plus souvent, les Polypes sont entremêlés avec des Éponges, des tubes d'Annélides, des *Arca*, qu'il faut enlever complètement si l'on veut conserver les colonies vivantes. Les dimensions des Polypes sont, à ma connaissance, les plus petites de toutes celles qui ont été mesurées chez les Zoanthides. Leur hauteur est de 3 à 5 millimètres, leur diamètre de 2 millimètres. Ils sont très rapprochés les uns des autres. Leur couleur et celle du cœnenchyme sont brun foncé. Les tentacules translucides sont piquetés de points bruns. La colonne est pourvue de sillons longitudinaux dont le nombre est égal à celui des tentacules disposés en deux rangées, comme chez tous les Zoanthides. Ce nombre, très fréquemment de vingt-deux, a été indiqué par Gosse comme un caractère spécifique. Celui des cloisons est cependant assez variable.

Les macroseptes et microseptes ne sont pas en quantité égale d'un côté et de l'autre du plan commissural. Voici d'ailleurs quel était leur nombre sur quatorze Polypes. Pour chacun de ceux-ci, j'ai représenté l'ensemble des cloisons par deux chiffres réunis deux par deux par un trait, de telle façon que le total des cloisons gauches soit distingué du total des cloisons droites.

Parmi ces quatorze Polypes, quatre seulement possédaient, de chaque côté, un nombre égal de cloisons : 24-24; 12-12; 12-12; 8-8. Sur les neuf autres, il y en avait cinq avec 10-12 cloisons; deux avec 12-10; un avec 12-14 et un avec 14-12. Les différences fréquentes du nombre des cloisons gauches et droites sont dues à ce que ces organes apparaissent irrégulièrement par paires à une période du développement qui a été assimilée avec raison, par Müller et Erdman, à la seconde du développement des Hexactinies.

Les photographies 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche X reproduisent des coupes faites à travers deux Polypes de *Palythoa sulcata*, l'un à 10-12 cloisons, l'autre à 8-8 cloisons. Chez le premier (phot. 1, 2, 3), le disque buccal, les tentacules et le sommet de la colonne s'étaient introversés. La coupe 1 passe par ce sommet, elle montre au centre la paroi rétractée en dedans; extérieurement on aperçoit la portion non infléchie de la même paroi, et, dans l'intervalle, vingt-deux cloisons comprenant, ainsi que nous le verrons plus bas, neuf microseptes et treize macroseptes limitant d'étroites interloges et de larges loges. La coupe 2 a été faite au-dessous de la précédente, mais elle passe en réalité par une partie du Polype située au-dessus, puisque, dans ce Polype, le disque tentaculaire est introversé. On distingue les coupes des tentacules oculaires, qui sont plus gros, de celles des tentacules interoculaires, qui sont plus petits. Ces derniers se sont intercalés entre les oculaires de façon à occuper une situation complètement différente de celle qu'on observe sur les Polypes épanouis; c'est-à-dire que la rangée tentaculaire interne est devenue externe, et inversement. Ce changement de rapport s'explique par la contraction du sommet de la colonne, qui a rabattu

les tentacules externes par-dessus les tentacules internes. La coupe 3 a été faite à travers la région œsophagienne, à un niveau auquel les loges et interloges sont de même largeur. Il existe dix cloisons à gauche et douze à droite, c'est-à-dire vingt-deux, parmi lesquelles on compte quatre microseptes et huit macroseptes dont la disposition réalise le stade *macrograndform*, tel qu'Erdman l'a figuré (fig. 24), sans cependant l'avoir observé. Il l'a déduit très exactement de ses observations. « Les stades, dit Erdman, qui seraient assez jeunes pour montrer la disposition des premières cloisons apparues n'ont pas encore été examinés. On peut cependant arriver à les connaître en réfléchissant aux observations déjà faites. Il résulte de celles-ci que, chez tous les individus, la zone dorsale est toujours complète et comprend constamment cinq paires de cloisons. D'un autre côté, dans la zone ventrale, le nombre des cloisons est en rapport avec l'âge des animaux. Si donc les paires de la zone dorsale, même chez les plus jeunes individus, sont toujours au complet, le nombre des paires ventrales, chez ces derniers, sera d'autant moindre qu'ils seront moins âgés ; par conséquent, on peut admettre un très jeune stade dans lequel la zone ventrale sera au minimum, c'est-à-dire réduite aux macroseptes commissuraux, qui appartiennent toujours aux cloisons primitives de l'embryon. Ce stade comprend six paires de cloisons, dont cinq constituant la zone dorsale et une la paire ventrale commissurale. »

Les coupes 4 et 5 (pl. X) ont été faites sur un second Polype à 8-8 cloisons. La première a été pratiquée à l'extrémité inférieure de la région œsophagienne qui, à un niveau plus élevé, présentait la disposition macrotipe représentée par la coupe précédente 3. Le nombre total des macroseptes est de six au lieu de huit qu'ils étaient plus haut. La coupe 5 a été faite tout à fait à l'extrémité inférieure du même Polype ; on y compte seulement deux macroseptes, car les quatre autres ne descendent pas aussi bas. En raison de la longueur et de la largeur de ces deux cloisons qui parviennent jusqu'à la base du Polype, on peut les considérer comme les premières

apparues. On remarquera que leur situation est dorsale par rapport aux deux autres cloisons dont nous avons constaté la disparition par la coupe précédente, et qui, dans l'ordre d'apparition des macroseptes (compté d'après les longueurs relatives), seraient les quatrièmes. J'ai observé, sur la base d'un autre très jeune Polype, une disposition identique à celle de la coupe 5 (pl. X); mais, pas plus que la précédente, elle ne m'a donné d'éclaircissement sur l'ordre d'apparition des microseptes. Les parois des Polypes devenant épaisses et irrégulières à proximité du cœnenchyme, il en résulte qu'il est impossible de distinguer avec certitude les extrémités inférieures, très étroites, des cloisons d'avec les débris arrachés accidentellement à ces parois.

Le résultat de mes recherches sur les longueurs relatives des macroseptes du *Palythoa sulcata* se réduit donc à la connaissance de la situation des deux premiers (premier couple) et des deux quatrièmes (quatrième couple) macroseptes qui, d'après ces longueurs, seraient apparus chez l'embryon. Il importe maintenant de résumer les observations qui ont été antérieurement faites au sujet du développement des Zoanthides par E. Van Beneden (1890) et Mac-Murrich (1891). Ces deux naturalistes ont étudié, au moyen de coupes transversales, des larves recueillies dans des pêches pélagiques et qu'ils ont considérées comme appartenant à des Zoanthides.

L'unique larve examinée par E. Van Beneden était, vers son extrémité orale, de six macroseptes et de six microseptes disposés comme dans la figure 23, laquelle est, pour les macroseptes, comparable à la coupe 4 (pl. X). Ses conclusions principales sont que, chez cette larve, les microseptes sont de formation plus récente que les macroseptes¹ et qu'il existe dans le cours de l'évolution des Zoanthides un stade prolongé caractérisé par la présence de six cloisons primaires. L'ordre d'apparition des six premiers couples serait le

¹ Dans les coupes figurées par E. Van Beneden, deux microseptes se prolongent jusqu'à l'extrémité aborale, alors que quatre microseptes se sont terminés à un niveau supérieur.

suivant, que j'indique par des chiffres correspondant à cet ordre ; les couples commissuraux y sont réunis par un double trait : V=V (dorsal) ; II-II ; IV-IV ; I-I ; VI-VI ; III=III (ventral). Les couples V=V ; IV-IV ; VI-VI sont composés de microseptes, et les trois autres de macroseptes.

Mac-Murich n'admet pas ces conclusions. D'après lui, les microseptes ne doivent pas être considérés comme plus jeunes que les macroseptes, pour l'unique raison qu'ils font une moindre saillie dans la cavité du corps, et il démontre qu'il n'existe aucun motif pour croire à un stade prolongé à six macroseptes. Il fait remarquer que si l'on trouvait des larves de *Zoanthides* macrotypes à douze cloisons dont huit macroseptes ¹, il serait aussi permis d'en conclure « en s'appuyant sur le même raisonnement que le distingué naturaliste belge », que ces larves ont passé par un stade de longue durée caractérisé par huit cloisons primaires. Les larves examinées par Mac-Murich étaient pourvues de six macroseptes et de six microseptes disposés de la même manière que dans la larve de Van Beneden. Il admet, en se basant sur la similitude de la disposition de ces cloisons avec celle qu'on observe chez les larves d'*Hexactinies*, qu'il est très probable que leur ordre d'apparition est identique à celui de ces dernières. Cette opinion, on le voit, n'est basée que sur une analogie ; elle est, en outre, contredite par la disposition des cloisons que j'ai observée chez les très jeunes *Palythoa sulcata*. Chez ces derniers, les six microseptes dont il vient d'être question se prolongent très bas en conservant des largeurs égales, tandis que ces largeurs diminuent sur tous les macroseptes avant qu'ils aient atteint l'extrémité inférieure. D'après mes observations sur l'*Halcampa chrysanthellum*, on serait en droit d'en conclure que, chez le *Palythoa sulcata*, les six macroseptes sont d'âge plus récent que les six microseptes, et, par conséquent, il n'est pas possible de s'appuyer sur la similitude de disposition des cloisons pour admettre

¹ Ce serait une disposition semblable (pour les macroseptes) à celle que montre la photographie 3, pl. X.

l'ordre d'apparition identique des douze cloisons primitives des Zoanthides et des Hexactinies. En outre, si l'on se reporte à mes observations exposées plus haut et aux photographies 3 et 4 (pl. X), on verra que parmi les huit macroseptes primitifs, il en est deux qu'en raison de leurs largeurs relatives on peut considérer comme étant les quatrièmes dans l'ordre d'apparition. Ces deux macroseptes, d'après la supposition faite par Mac-Murich, seraient apparus les cinquièmes, et, d'après E. Van Beneden, les sixièmes.

CÉRIANTHIDE.

CERANTHUS MEMBRANACEUS GMELIN;

TUBULARIA SPALLANZANI, 1784; *TUBULARIA MEMBRANACEA* GMELIN, 1789.

Delle Chiaje, en 1829, décrivit cette Actinie sous le nom de *Cerianthus* et en distingua trois espèces, que J. Haime a réunies sous le nom de *Cerianthus membranaceus* (1854). Ce naturaliste en donna la diagnose complète ainsi que la description anatomique. Il reconnut que chacune des chambres intercloisonnaires était en continuité avec deux tentacules, l'un labial, l'autre marginal, et que le plus grand nombre des cloisons mésentéroïdes ne descend pas jusqu'au fond de la cavité viscérale; de telle sorte que, dans sa portion inférieure, la cavité du corps n'est pas divisée en chambres, comme sa portion supérieure. A la surface interne de l'œsophage, il remarqua deux sillons verticaux opposés, dont l'un est étroit et peu prononcé, tandis que l'autre est large et profond. Ce dernier correspond à deux lames mésentéroïdes qui, seules entre toutes, descendent jusqu'à l'extrémité inférieure. Il vit enfin qu'entre le sillon grand et large et le sillon étroit, les cloisons étaient de moins en moins longues. Par l'ensemble de ces caractères, J. Haime montra que le Cérianthe devait constituer, parmi les Actiniaires, une division très distincte.

O. et R. Hertwig (1879) ont publié une étude détaillée sur l'histologie du Cérianthe, mais n'ajoutèrent rien de nouveau à la connaissance anatomique de cette Actinie. La même année, Heider signala

deux particularités qui avaient échappé à J. Haime : la présence d'une paire de petites cloisons entre les deux grandes lames mésentéroïdes et l'alternance de grandes et de petites cloisons ; les unes génitales, les autres uniquement pourvues de filaments. Heider figura à tort les lames du Cérianthe comme étant également développées dans les deux parties qui correspondent à chacun des deux sillons. Les observations de J. Haime, à cet égard, sont beaucoup plus exactes.

Ces préliminaires résument, d'une façon à peu près complète, le résultat des recherches qui avaient été faites, jusqu'à présent, sur l'anatomie du Cérianthe. J'exposerai plus loin les importants faits anatomiques que j'ai observés.

Caractères extérieurs. — La colonne mesure, au maximum, 28 centimètres en longueur et 3 centimètres dans son diamètre. Elle est cylindrique et s'amincit en pointe mousse à l'extrémité inférieure, munie d'un orifice. Le disque oral est élargi en forme d'entonnoir plus ou moins évasé, suivant le degré de contraction. Les tentacules, non rétractiles, sont disposés en deux couronnes, l'une marginale et l'autre buccale. Cette dernière occupe exactement la place correspondant au bourrelet buccal des autres Actinies. Ce *bourrelet buccal n'existe donc pas chez le Cérianthe*. Entre les deux couronnes tentaculaires, le disque est parcouru par des sillons péristomiaux allant des tentacules buccaux aux tentacules marginaux. L'ouverture de la bouche a une forme ovale très allongée ; ses extrémités correspondent à la terminaison supérieure des deux sillons décrits par J. Haime. L'un de ces sillons, le plus large, est surmonté par un tentacule buccal, tentacule impair de Fischer (1889) ; l'autre sillon se termine non pas à la base de l'un des tentacules buccaux, mais à un intervalle entre deux de ces appendices qui, le plus souvent, sont beaucoup plus courts que tous les autres appartenant à la même couronne. On trouve également, dans la couronne marginale et dans la même situation par rapport aux deux sillons, un tentacule marginal impair et, à l'opposé, un intervalle relativement large entre

deux petits tentacules marginaux. C'est dans les deux intervalles, le buccal et le marginal, que naissent tous les nouveaux appendices.

La colonne est d'une couleur qui varie entre le violet clair, le brun acajou et le brun très foncé ; on y remarque souvent des vergetures linéaires de couleur claire ou foncée. La coloration des tentacules ainsi que celle du disque sont plus variables que celle de la colonne. Le plus souvent, les tentacules buccaux sont d'une teinte uniforme, brune, grise, vert clair ; chez un *Cériante* provenant de Roscoff, ils étaient blanc ivoire. On peut, je crois, considérer comme exceptionnelle la variation observée par P. Fischer, consistant en ce que chaque tentacule buccal présentait deux bandes longitudinales noires. Les appendices marginaux, au contraire, sont presque toujours ornés d'anneaux, de taches ou de points se détachant sur un fond de couleur brune ou violacée. Les variations individuelles sont très fréquentes ; c'est ainsi que, sur trois *Cériantes* provenant d'un même envoi de Roscoff, un avait les marginaux grenat foncé, sans aucune marque ; un autre les avait bruns, avec quatre à cinq anneaux blancs, le cycle externe étant formé de tentacules alternativement vert clair et blancs ; le troisième enfin avait tous les éléments de la couronne marginale brun clair, avec quatre à cinq anneaux bruns. Sur une cinquantaine de *Cériantes* du bassin d'Arcachon, un très petit nombre étaient absolument comparables les uns aux autres, sous le rapport de la couleur et de la disposition des marques. Si nous ajoutons que, sur un individu de cette espèce conservé durant six mois, il fut constaté que les tentacules, primitivement brun foncé, devinrent en partie vert clair, on jugera qu'il faut renoncer à classer et à dénommer, à l'exemple de Gosse, des variétés d'après les colorations.

Les tentacules marginaux sont toujours de plus grande taille que les buccaux, et leurs longueurs varient suivant la rangée à laquelle ils appartiennent. Les buccaux, au contraire, sont tous de même taille ; ils diffèrent aussi des précédents par une extrémité moins effilée. Le nombre des appendices, chez le plus petit des *Cériantes*

que j'ai examinés, était de vingt-sept ; il était de cent quarante-cinq chez le plus gros ; presque toujours ce nombre est impair. Leur disposition, qui sera décrite plus loin, est très différente de celle qu'on observe chez les autres Actiniaires.

J. Haime a montré que le tube dont s'enveloppe le Cérianthe était composé de nématocystes et de mucus, et qu'il était sécrété par l'ectoderme. Ce tube a exactement la longueur de l'Actinie non contractée, les appendices de la couronne marginale étant tous relevés et réunis en un faisceau dans l'axe du corps. Il en résulte que le Cérianthe peut s'y dissimuler complètement, sans qu'il ait pour cela à raccourcir son disque tentaculaire ni à rétracter son extrémité inférieure. En comparant les dimensions d'un Cérianthe en état d'extrême contraction avec celles de son enveloppe, on constate que cette contraction peut le réduire au quart et même au sixième de sa longueur primitive. Il est difficile d'extraire cette enveloppe de la grève sans en déchirer l'extrémité inférieure, profondément enfoncée dans la vase parmi des pierres ou des racines de zostères. A cette extrémité, la cavité du tube se rétrécit en un canal très court, très étroit et non perforé. A l'autre extrémité correspondant à l'orifice, sa paroi est très mince, transparente, et son calibre est plus étroit que celui de la portion moyenne du tube. L'ensemble de la cavité a donc la forme d'un fuseau très allongé. La plus grande épaisseur de la paroi mesure environ 4 centimètre et demi. A sa face interne, cette paroi est lisse, luisante et de couleur ardoisée. Elle se laisse diviser en lamelles qui, examinées au microscope, se montrent remplies de nématocystes englobés dans une substance absolument transparente, légèrement élastique, qui est du mucus devenu solide. Les lamelles sont parallèles et concentriques, ce qui indique que le tube a été formé par des couches successives de mucus. La surface externe de ce tube, bien que conservant une forme à peu près cylindrique, est très irrégulière et rugueuse, en raison de la grande quantité de débris de toutes sortes qui s'y trouvent englobés. Divers animaux, tels que des Ascidies, y adhèrent parfois, et j'y ai même

observé un Cérianthe de petite taille ainsi qu'une *Edwardsia Beauperrina*.

Le *Cerianthus membranaceus* a été recueilli dans la Méditerranée, à Trieste, Naples, Mahon, Marseille, Banyuls, et sur les côtes océaniques de France, au Frêt, à Penpoul (Finistère) et à Arcachon. Gosse, Danielssen (1876), Mac-Murich (1890), ont décrit des Cérianthes sous le nom de *Cerianthus Lloydii*, *C. borealis*, *C. americanus*¹, d'après des caractères basés sur le nombre et la grandeur relative des cloisons. Mais ce nombre, chez le *Cerianthus membranaceus*, variant suivant l'âge des individus, et ces longueurs ne pouvant être exactement appréciées que sur des animaux non contractés, il sera permis de douter de l'existence de ces nouvelles espèces. Dans l'état de contraction, les cloisons très minces se rétractent plus ou moins haut et inégalement; leurs longueurs relatives peuvent alors varier d'un individu à un autre. Il arrive même qu'elles se détachent de la paroi, y laissant des fragments portant, ainsi que l'a figuré Heider, des ovules ou des débris d'entéroïdes. Quant au *Cerianthus solitarius* de la Méditerranée et des côtes océaniques françaises, il a été (1890) considéré, avec juste raison, comme un jeune *C. membranaceus*.

Les Cérianthes vivent sur des fonds vaseux² et à des profondeurs variables. A Arcachon, d'où m'ont été envoyés la plupart des spécimens utilisés pour ce travail, on les trouve à mi-marée en très grande quantité. A Banyuls, on les recueille à 1 mètre environ de profondeur, dans un herbier de Posidonies, au pied de la jetée de la station zoologique. Il en a été aussi dragué par 55 mètres au nord du cap Bearn. A Penpoul, au Frêt, les Cérianthes ne sont à découvert qu'aux basses mers d'équinoxe.

On les conserve longtemps en captivité, à moins que leur tube, et

¹ Il a été aussi décrit un *Cerianthus brachysoma* (Bulleins de l'Académie royale de Belgique, 1891, Cerfontaine). — D'après le texte et la figure qui s'y rapportent, il n'est pas douteux qu'il s'agit d'un Cérianthe extrêmement contracté.

² On trouve aussi, mais plus rarement, des Cérianthes logés dans des anfractuosités, sur des fonds exclusivement rocheux.

c'est le cas le plus fréquent, ne soit imprégné de vase. Il est alors nécessaire d'enlever ce tube et d'y substituer une éprouvette cylindrique de même dimension ; car la vase, en séjournant dans l'eau, en provoquerait la putréfaction rapide. Lorsque plusieurs Cériantes sont placés horizontalement dans des bacs pleins d'eau de mer, il en est qui abandonnent leurs tubes et s'introduisent dans ceux de leurs voisins. On peut ainsi trouver jusqu'à trois Cériantes dans un même tube. Comme ce fait peut se produire dans l'obscurité la plus complète, il semble démontrer que ces tubes ont exclusivement pour but d'isoler le corps de l'Actinie du contact des objets extérieurs. Les Cériantes sont, d'ailleurs, peu impressionnables à la lumière, et s'ils se rétractent sous l'influence d'un brusque éclairage, ils ne tardent pas à s'épanouir de nouveau. Lorsqu'on touche leurs tentacules, la colonne se contracte par saccades successives. Ces contractions rapides et répétées ont été également observées par J. Haime sur les embryons de Cériantes, puisqu'il compare le mode de progression de ces embryons à celui des Méduses. Cette observation méritait d'être rappelée, car elle contribue à augmenter la vraisemblance de l'opinion que j'émetts à la fin de cette étude, d'après laquelle, dans le cours de leur développement, les Cériantes passent par une phase larvaire en tout semblable à un *Arachnactis*, Actinie qui, elle aussi, a été vue progressant à la façon des Méduses.

Dépouillés de leur tube, les Cériantes se revêtent d'une mince couche de mucus grisâtre et translucide, premier rudiment d'un nouveau tube. C'est à la partie supérieure de la colonne que commence cette sécrétion, pour se continuer jusqu'à l'extrémité inférieure. Parfois elle se limite autour de la région œsophagienne de la colonne.

D'après J. Haime, les mouvements des Cériantes, lorsque ceux-ci sont hors de leurs tubes, se produisent au moyen de contractions et d'allongements de la colonne et avec l'aide des tentacules, mais sans s'aider de la partie postérieure de cette colonne. Il m'a semblé, au contraire, que c'était avec cette partie que s'effectuaient les mou-

vements les plus étendus de ces Actinies. Souvent, il est vrai, celles-ci se meuvent en s'agrippant avec leurs tentacules ; mais la portion médiane de leur corps ne présente jamais les contractions annulaires que j'ai décrites chez le *Peachia* et qui s'observent également chez l'*Halcompa* et l'*Ilyanthus*. C'est surtout par des déplacements latéraux de leur extrémité aborale que les Cériantes parviennent à se traîner sur le sol sans se diriger de préférence soit du côté éclairé, soit du côté obscur de leur prison. Lorsqu'on les place sur une épaisse couche de sable, ils ne réussissent jamais, comme les Actinies précédentes, à s'y enfoncer complètement, et si on les y enfouit profondément dans la situation qui leur est habituelle, c'est-à-dire la bouche en haut, on les voit bientôt en sortir. Dans ce cas, ce ne sont pas les tentacules qui, le plus souvent, apparaissent en premier lieu à la surface du sable, mais l'extrémité postérieure de la colonne. Ce fait paraît confirmer mon opinion que c'est surtout avec cette extrémité que le Cériante exécute ses mouvements de déplacement.

D'ailleurs, ainsi que l'a remarqué J. Haime, la contractilité paraît être moins énergique autour de l'œsophage et des cloisons que dans les deux tiers inférieurs de la colonne.

ANATOMIE.

L'existence de deux couronnes tentaculaires ainsi que les autres caractères extérieurs constituent des particularités pouvant faire présumer qu'il existe chez le Cériante une disposition des organes internes, c'est-à-dire des cloisons, très différente de celle qu'on observe chez les autres Actiniales. J. Haime, en effet, a observé que ces cloisons ne sont pas « géminées », comme chez les Hexactinies, et qu'en outre leurs dimensions sont d'autant plus petites qu'elles sont plus voisines du sillon commissural le plus étroit. Quant aux rapports des cloisons entre elles, il avait seulement fait la remarque qu'elles étaient alternativement inégales.

Pour étudier la structure et la disposition de ces organes, il est

nécessaire de recourir à un procédé permettant de tuer les Cériantes sans les faire contracter. Heider se contentait de les ouvrir dans leur longueur et de fixer les bords coupés avec des épingles. « Ainsi préparé, dit-il, un animal se contracte bien environ de la moitié de sa longueur, mais pas dans sa largeur. » Je puis affirmer que, par ce moyen, il est impossible d'obtenir une connaissance exacte des rapports des cloisons, car la contraction est bien plus considérable que ne le prétend Heider¹.

Il n'existe pas, à ma connaissance, de réactifs permettant d'obtenir à coup sûr la mort d'un Cériante sans provoquer en même temps la contraction de la paroi du corps. La méthode qui m'a réussi est empirique et n'agit que d'une manière incertaine. Employée sur un grand nombre de Cériantes, elle a réussi chez quelques-uns sans qu'il m'ait été possible de discerner le motif qui l'avait fait échouer chez les autres. La voici exposée en détail : sur le fond d'une très large et haute cuvette de verre en partie remplie d'eau de mer, une vingtaine de Cériantes, dépouillés de leur enveloppe, sont soutenus debout au moyen d'éprouvettes proportionnées à leur taille. Après avoir attendu que toutes les parties du corps soient complètement épanouies, on laisse tomber à la surface de l'eau, goutte à goutte et à intervalles très longs (une demi-heure à une heure) une solution d'acide chromique et d'acide picrique à saturation. On a soin de disperser les gouttes sur toute la surface du liquide en évitant un contact trop brusque de la solution avec le corps de ces Actinies. Après une durée de quarante-huit à soixante-douze heures, lorsque la contractilité des Cériantes paraît avoir diminué, ce que l'on peut soupçonner à l'immobilité de plus en plus grande des tentacules, on ajoute de plus fortes quantités de la solution que l'on chasse sur le fond du récipient de verre au moyen d'une pipette. Pour terminer, on y laisse tomber des cristaux d'acide chromique

¹ S. BIANCO (*Mittheilungen aus des Zool. Stat. zu Neapel*), après avoir fixé les Cériantes par l'acide acétique, les suspend par la base dans l'alcool faible. Je n'ai pas employé ce procédé qui, d'après son auteur, éviterait la contraction.

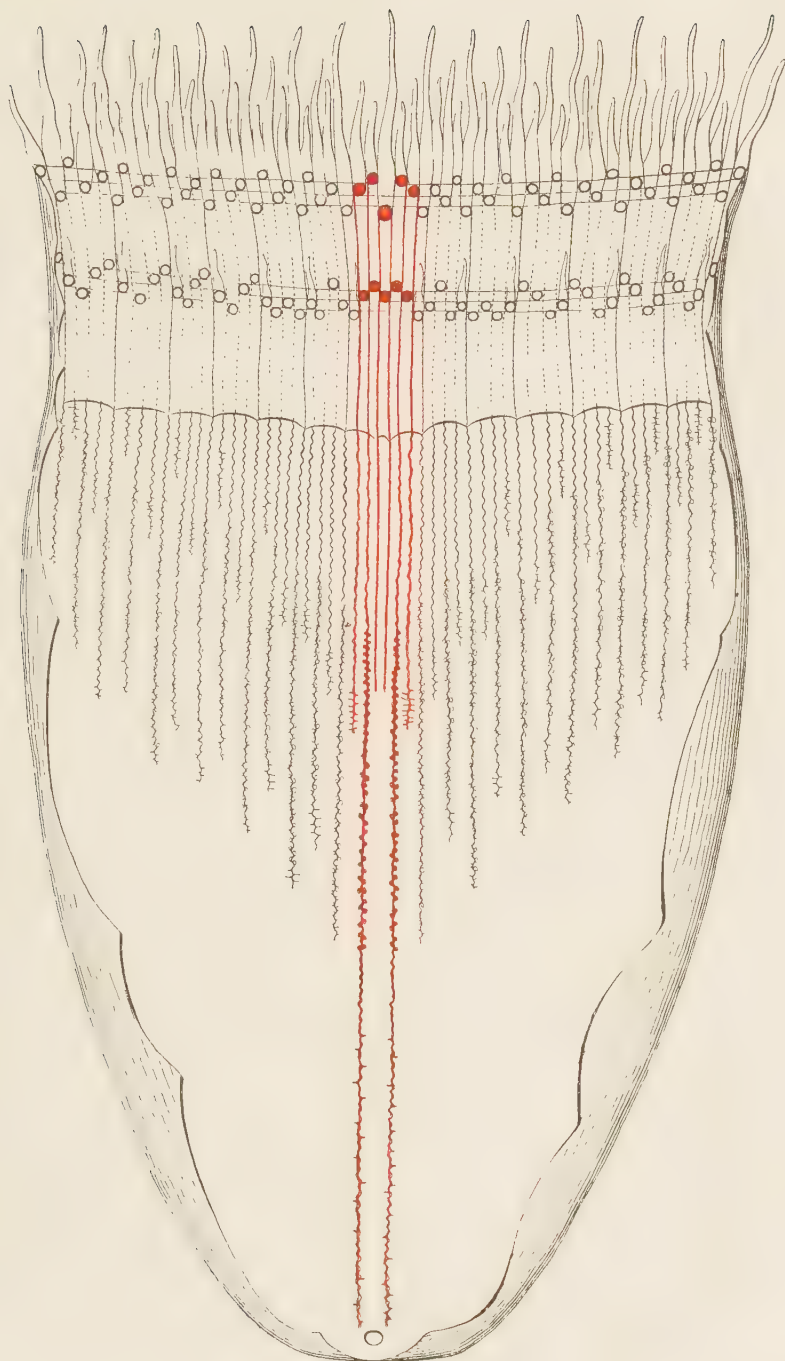


Fig. 26.

Cerianthus membranaceus ouvert entre les deux plus jeunes cloisons (petit sillon).

jusqu'à ce que l'eau de mer ait pris la coloration d'une forte solution (10 à 15 pour 100) de cet acide.

En ayant soin d'agir avec lenteur et sur un grand nombre d'animaux sans blessures, on a chance d'obtenir, par ce procédé très simple, quatre à cinq Cériantes (sur vingt), qui restent épanouis et dont les tissus durcis, sans être cassants, sont dans d'excellentes conditions soit pour l'examen macroscopique, soit pour des coupes transversales. Pour l'examen macroscopique, il suffit d'ouvrir les Cériantes longitudinalement avec des ciseaux à lames très minces, en coupant suivant une direction aussi parallèle que possible au trajet d'une cloison. On fixe les bords avec des épingles. Pour les coupes transversales qui sont nécessaires à l'étude de la sériation des cloisons, j'avais choisi des Cériantes dont le diamètre des colonnes n'excédait pas 1 centimètre. Ce sont les plus faciles à inclure dans la paraffine, à condition toutefois de n'employer que des portions de 2 centimètres environ de longueur. Dans le but d'orienter plus aisément les coupes suivant un plan aussi perpendiculaire que possible à l'axe longitudinal des colonnes, je les ai toujours faites en commençant par les disques tentaculaires. Voici maintenant les résultats obtenus au moyen de ces deux modes d'investigation anatomique.

Sur les Cériantes ouverts longitudinalement, on observe distinctement, à la surface de l'œsophage, les deux sillons commissuraux signalés par J. Haime, l'un profond et large, l'autre étroit. L'œsophage descend plus bas du côté du profond sillon que du côté du sillon plus étroit, d'où les dénominations de *grand* et *petit sillon*. Entre les deux, l'œsophage est parcouru par des stries longitudinales et parallèles correspondant à l'attache des cloisons et plus rapprochées les unes des autres au voisinage du petit sillon qu'à celui du grand. Au bord de l'orifice buccal, à la place où chez les autres Actinies existe une saillie circulaire désignée sous le nom de *lèvres*, on aperçoit une couronne de tentacules dits *tentacules labiaux*. La sériation de la couronne buccale ainsi que celle de la couronne marginale située à une certaine distance au-dessus (fig. 26), sera dé-

crite lorsque j'aurai fait connaître la disposition des cloisons. Sur l'œsophage ouvert, on peut encore observer deux particularités auxquelles j'ai déjà fait allusion : 1° au-dessus et dans le prolongement du grand sillon, on aperçoit, dans chacune des deux couronnes, un tentacule dit *tentacule impair* (fig. 26). C'est du côté de cette loge que se trouvent les cloisons les plus longues et les plus âgées ; 2° au-dessus du petit sillon, il n'existe pas de tentacules, mais un intervalle (fig. 28) qui correspond à deux ou trois cloisons incomplètement développées, c'est-à-dire non encore réunies par leurs bords libres à la face externe de l'œsophage. Les chambres incomplètes formées par ces cloisons ne se prolongent pas encore en tentacules ; elles sont comprises entre deux lames plus développées limitant un espace auquel on a donné le nom de *loge de multiplication*¹ (C. Vogt). Au sujet du mode de formation des cloisons, nous verrons que le côté dorsal du Cérianthe correspond au petit sillon, et, par conséquent, à cette loge de multiplication, et que le côté ventral correspond au grand sillon et à la loge impaire. Loge de multiplication est donc synonyme de *loge dorsale*, et loge impaire, synonyme de *loge ventrale*.

Sur les coupes transversales faites dans la région œsophagienne (phot. 4, pl. VI), on voit que, du côté dorsal, les loges deviennent plus étroites et plus nombreuses, et que, du côté ventral, une loge est remarquable par ses grandes dimensions et sa forme particulière. A chacune des cloisons correspond un pli de la couche épithéliale revêtant la surface interne de l'œsophage ; on voit cependant qu'un certain nombre de ces lames, situées près de la grande loge ventrale, se fixent aux parois très épaisses du grand sillon œsophagien. Sur des coupes passant par la partie inférieure de cet organe, le nombre des lames fixées à ces parois diminue graduellement, car le

¹ Chez les Cérianthes, les cloisons n'étant pas pourvues de muscles unilatéraux, on ne peut y distinguer des loges et des interloges comme chez les Hexactinies. Le mot *loge*, chez les Cérianthes, est donc synonyme de *chambre* ou d'*espace intercloisonnaire*.

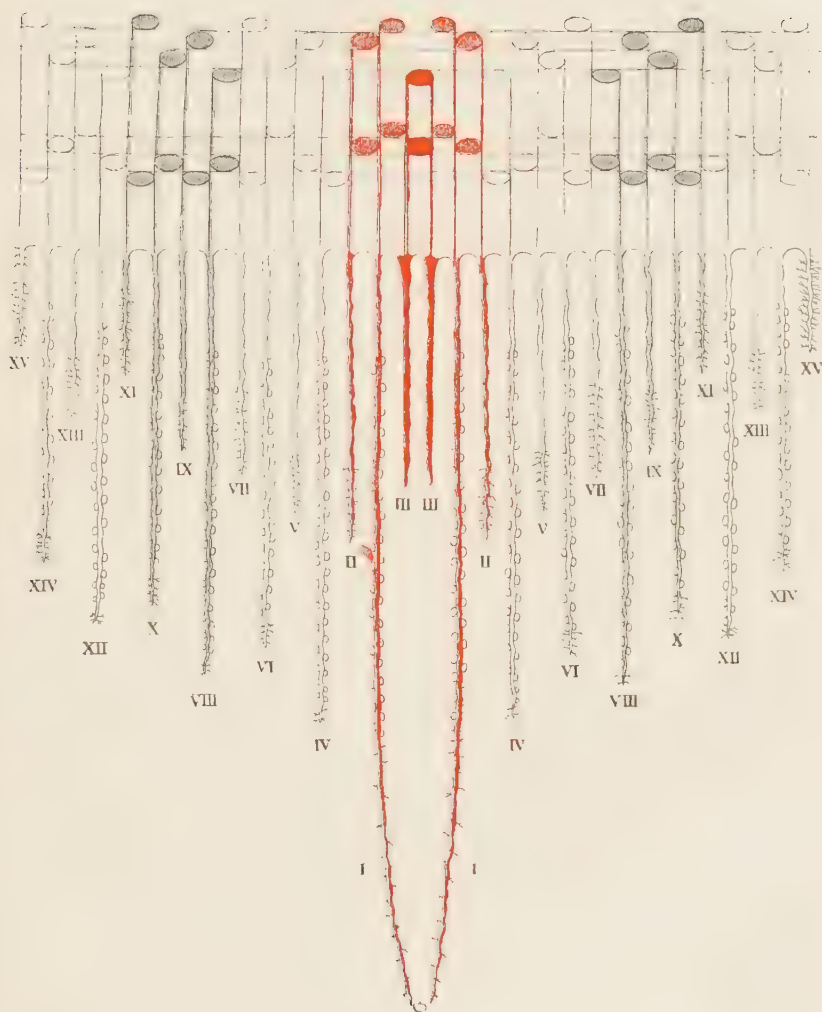


Fig. 27. — Schéma montrant les six cloisons primitives (en rouge) et six quaternaires du *Cerianthus membranaceus* numérotés :
IV, V, VI, VII — VIII, IX, X, XI — XII, XIII, XIV, XV.

grand sillon, au voisinage de la cavité viscérale, devient de plus en plus étroit. A son extrémité inférieure, il se termine par une languette à laquelle restent fixées les deux cloisons qui limitent la loge ventrale.

L'examen des coupes passant au-dessous du bord inférieur de l'œsophage montre que les cloisons ne se détachent pas toutes au même niveau de la face postérieure de cet organe ; ce sont les plus petites d'entre elles qui sont les premières dont les bords internes deviennent libres et flottants dans la cavité du corps. Sur un Cérianthe ouvert longitudinalement (fig. 26), de même que, sur ces coupes, on voit, en outre, que les cloisons sont, ainsi que l'a figuré J. Haime, plus longues du côté de la loge impaire que du côté de la loge de multiplication. Aussi est-ce à tort qu'Heider soutient que les lames finissent toutes vers le bas à une égale hauteur, et qu'il attribue l'opinion de J. Haime à ce que celui-ci n'aurait examiné que des Cérianthes contractés.

DISPOSITION DES CLOISONS. — *Quatroseptes.*

J'ai déjà fait connaître (1892) la disposition des cloisons, par groupes de quatre (quatroseptes) chez le *Cerianthus membranaceus*. Cette particularité anatomique n'a été signalée chez aucune autre espèce d'Actiniaire adulte. Ajoutée aux autres caractères déjà très spéciaux de cette Actinie, elle contribue à justifier la création du groupe des Cérianthides qui, avant J. Haime, était confondu avec les autres Actinies pivotantes. Dans mon premier travail, je décrivais un premier quatrosepte très différent des autres et j'étais dans l'incertitude au sujet des grandeurs relatives des éléments des deuxième et troisième quatroseptes. Depuis, par une étude plus approfondie du Cérianthe, j'ai acquis la conviction que la distinction des groupes de quatre cloisons ne pouvait être faite qu'en éliminant de ces groupes les trois cloisons placées de chaque côté de la loge ventrale. De cette élimination, il résulte que tous les quatroseptes sont constitués de la même manière et que le point de départ, pour la numé-

rotation de leurs éléments, devra être la quatrième cloison¹ comptée à partir de la loge ventrale.

Il en résulte que, à droite et à gauche de cette loge ventrale, il existe trois cloisons, au total six, qui, par leur situation et leurs dimensions relatives, sont en dehors des quatre septes. De la disposition particulière de ces six cloisons, je déduirai, ainsi que je l'ai fait pour l'*Halcampa chrysanthellum* (pl. VIII et XI), l'ordre probable suivant lequel elles se sont développées. Nous verrons, à propos du développement, que non seulement cet ordre est identique à celui qui a été trouvé chez l'*Arachnactis*, par Mac-Murich et Van Beneden, mais qu'en outre toutes les autres cloisons du Cérianthe se développent de la même manière que les cloisons correspondantes de ces mêmes *Arachnactis*. D'où cette conclusion que ceux-ci seraient des larves de Cérianthes, ce qui, d'ailleurs, avait été soupçonné par le zoologiste anglais Gosse².

Dans la figure 27, on voit que la loge ventrale est limitée par deux petites cloisons III-III stériles et de longueurs égales : leur présence a été reconnue par Heider. D'après mes observations, faites sur un grand nombre d'individus, ce sont les seules cloisons qui, chez le Cérianthe, ne soient pas munies de bourrelet entéroïde ; leurs bords libres sont bien un peu renflés au-dessous du niveau auquel elles se détachent de l'œsophage, mais, dans leurs portions inférieures, ce bord a la même épaisseur que le reste de la cloison. Viennent ensuite, à gauche et à droite de la loge ventrale, pour former de chaque côté deux nouvelles loges formées par : 1° deux très grandes cloisons I-I observées déjà par J. Haime, et qui, seules, atteignent l'orifice aboral. Elles sont fertiles dans une grande partie de leur étendue et jusqu'à un niveau plus bas que les autres cloisons fertiles. Les bourrelets entéroïdes de ces deux grandes cloisons présentent, depuis le point où cessent les cellules génitales jusqu'à l'orifice aboral, des ramifications irrégulières et des prolongements en

¹ Celle qui est numérotée IV sur la figure 27.

² Gosse (*British sea-anemones*, p. 266).

forme de filaments. Cette particularité ainsi que la très grande longueur de ces deux cloisons les distinguent très nettement de toutes les autres. 2° Deux autres cloisons II-II, un peu plus longues que les deux petites désignées comme limitant la loge ventrale. Ainsi que les deux cloisons III-III décrites en premier lieu, elles sont stériles, mais elles en diffèrent en ce qu'elles sont pourvues, sur une très courte portion de leurs bords libres, de filaments beaucoup plus rapprochés les uns des autres que ceux que je viens de signaler sur les deux grandes cloisons I-I. Ces petits amas de filaments s'observent aussi sur les cloisons qui composent les quatorseptes.

Telles sont les six cloisons qui, ainsi qu'il a été dit plus haut, ne peuvent être rangées dans les quatorseptes en raison de leurs longueurs relatives. A droite et à gauche des cinq loges limitées par ces six cloisons commencent les groupes de quatre cloisons, ou quatorseptes. Ils se répètent jusqu'au voisinage de la loge dorsale, en nombre d'autant plus grand que le Cériante auquel ils appartiennent est plus âgé.

Chacun des quatorseptes est formé de cloisons de quatre grandeurs différentes, dont les deux plus grandes ou macroseptes sont fertiles, et les deux plus petites ou microseptes sont stériles. Elles sont disposées de telle façon qu'un grand macrosepte sera voisin d'un grand microsepte, et qu'un petit macrosepte le sera d'un petit microsepte. En somme, chaque quatorsepte peut être assimilé à un groupe de deux paires de cloisons ayant une taille différente. Chacune de ces paires est constituée comme le plus grand nombre de celles qu'on observe chez les Zoanthides, c'est-à-dire par un macrosepte fertile et un microsepte stérile. Chez les Cériantes, cependant, contrairement à l'opinion de Hertwig et de Boveri, les paires de cloisons ne sont pas munies, comme chez la plupart des Zoanthides, d'épaississements musculaires longitudinaux se faisant vis-à-vis dans les loges.

Sur la figure 27, on voit, teintées en rouge, les six cloisons ventrales du Cériante; au centre est la loge impaire. A droite et à

gauche de ces six cloisons, trois quatorseptes se succèdent, la longueur de leurs éléments se raccourcissant proportionnellement, de quatre en quatre, dans la direction de la loge dorsale. Les chiffres indiquent l'ordre probable d'apparition sur lequel je reviendrai plus loin.

Structure des cloisons mésentéroïdes composant les quatorseptes.

Il résulte de la composition des quatorseptes que le Cériante contient des cloisons alternativement fertiles et stériles. Heider avait remarqué cette alternance ; c'est ainsi que ses *filamentsepta* correspondent à mes microseptes, et ses *genitalsepta* à mes macroseptes. Il décrit les premiers comme stériles, ayant la forme d'un trapèze, le côté libre étant le plus court et portant de nombreux filaments contournés et ramifiés. Les seconds, au contraire, comme leur nom l'indique, sont fertiles ; ils sont aussi plus grands que les précédents, entre lesquels ils s'intercalent sans cependant atteindre le même développement en largeur. Ils s'en distinguent, ajoute-t-il, par un épais bourrelet qui ourle leur bord libre et qui, dans le voisinage de leur extrémité inférieure, se transforme en un petit nombre de filaments entéroïdes. Je puis confirmer cette définition de Heider, sauf cependant pour ce qui a rapport à l'entéroïde qui, d'après lui, ourlerait uniquement le bord libre des *genitalsepta* et dont seraient, au contraire, privés les *filamentsepta*. Ce bourrelet entéroïde s'observe, au contraire, dans toutes les cloisons, à l'exception seulement de la paire qui limite la loge ventrale. J'ajouterai que la forme en trapèze provient de l'élargissement considérable de la partie inférieure des microseptes. Cet élargissement est plus accusé sur les petits microseptes que sur les grands et se remarque aussi, quoique à un degré beaucoup moindre, à la partie inférieure des petits macroseptes, et moindre encore à la terminaison des grands macroseptes.

En somme, la largeur des cloisons du Cériante, à leur partie inférieure, est d'autant moins grande que les cloisons sont plus longues.

On remarquera, parmi les caractères différentiels indiqués par

Heider, que de nombreux filaments contournés et ramifiés sont suspendus au bord libre des *filamentsepta*, et qu'au contraire un petit nombre de ces filaments garnit celui des *genitalsepta*. Heider considèrerait les premiers filaments comme des *acontia*, et les seconds comme des *craspeda* ou entéroïdes. Cette distinction me semble erronée ; tous ces filaments sont, en réalité, des prolongements, des ramifications du bourrelet entéroïde, ainsi qu'il est facile de s'en assurer à l'œil nu et sur les coupes transversales.

Jules Haime avait déjà signalé de semblables ramifications sur toute l'étendue du bord des cloisons du *Saccanthus*¹. Hertwig, qui les a aussi observées sur le *Cerianthus membranaceus*, les considère comme une modification du mésentéroïde ne survenant que chez les Cérianthes de très grande taille. D'après ce naturaliste, ces filaments, « en partie simples, en partie ramifiés, se multiplient dès leur origine et forment ainsi de petits buissons (*Bäimchen*) ». D'après mes observations sur des Cérianthes de diverses longueurs, toutes les cloisons des quatreseptes sont bordées par un bourrelet entéroïdien qui, à sa terminaison inférieure correspondant à la partie élargie des cloisons, se ramifie en filaments simples ou composés. Sur les Cérianthes non contractés et ouverts longitudinalement, on distingue aisément cette partie des cloisons. Elle a l'apparence d'appendices ramifiés, de pelotons de filaments embrouillés les uns avec les autres. Ces pelotons, comme il a été dit plus haut, sont très volumineux sur les microseptes, et ce sont même les seules parties de ces petites cloisons qui soient bien distinctes au-dessous de l'œsophage.

Sur la figure 26 et sur la figure 27, au-dessous des pelotons ramifiés des plus petits microseptes, on voit ceux qui sont suspendus aux plus grands microseptes, et au-dessous de ces derniers, à deux niveaux différents, d'abord les pelotons des petits macroseptes, et ensuite les pelotons des grands macroseptes. De la comparaison

¹ Genre qui, d'après J. Haime, serait très voisin du *Cerianthus membranaceus*, mais très probablement décrit d'après un Cérianthe contracté. Il n'a été trouvé qu'une seule fois.

des longueurs de ces pelotons sur les quatre éléments des quatre-septes, il résulte que, *dans un même quatre-septe, l'espace occupé sur une cloison par les pelotons ramifiés est d'autant plus grand que cette cloison est plus petite.*

On peut résumer ainsi les caractères de structure de chacun des quatre-septes : quatre cloisons, alternativement fertiles et stériles, différent entre elles : 1° par leurs longueurs relatives ; 2° par la saillie plus ou moins forte que leur partie inférieure fait dans la cavité du corps, et 3° par l'étendue plus ou moins grande qu'occupent, sur ces cloisons, les pelotons ramifiés. En considérant le rapport qui existe entre les deux derniers caractères et les quatre différentes longueurs des cloisons du Cériante, on en déduit la règle suivante : *Dans un quatre-septe, la largeur de la partie inférieure de chaque cloison ainsi que l'étendue qu'y occupent les filaments ramifiés sont toujours en raison inverse de la longueur de la cloison considérée.*

DISPOSITION DES TENTACULES.

La description que J. Haime a faite de la sériation de la couronne marginale est très confuse ; il reconnaît cependant que la disposition des éléments y est différente de celle qu'on observe chez les autres Actiniaires. Suivant lui, les tentacules marginaux ordonnés en quatre rangées seraient égaux numériquement sur un même individu ; mais, dans ces quatre rangées, il va jusqu'à supposer six et même sept cycles. V. Heider et P. Fischer ont figuré différemment la disposition des tentacules, bien que tous deux admettent également trois cycles buccaux. P. Fischer, contrairement à J. Haime et à Heider, a vu que, dans la couronne marginale et dans la couronne buccale, les différentes rangées ne sont pas formées d'un nombre égal de tentacules, le total des tentacules buccaux étant cependant le même que celui des tentacules marginaux. D'après le même auteur, le nombre des tentacules marginaux est toujours impair, par suite de la présence, à l'un des deux angles de la bouche, de l'un de ces appendices.

Ces divergences résultent de la très grande difficulté qu'il y a à reconnaître, avec certitude, non seulement le nombre des rangées d'appendices, mais aussi les rapports de ces rangées entre elles. En effet, un Cérianthe épanoui n'étale jamais son disque tentaculaire suivant un plan parfaitement horizontal, de manière à laisser voir tous ses tentacules dans leur entière longueur. Le plus souvent, ce disque est peu évasé, infundibuliforme, ce qui a pour effet de rapprocher presque au contact les bases des tentacules marginaux, et de ne laisser apparaître que la pointe des prolongements buccaux, qui semblent ainsi d'une longueur à peu près identique. J. Haime n'ayant probablement examiné que des Cérianthes à disques ainsi conformés, ne fait pas mention de l'ordre suivant lequel les tentacules buccaux sont sériés, car seules les bases des marginaux pouvaient être bien visibles.

Dans le but d'étudier les rapports de la couronne marginale avec la couronne buccale, j'ai placé un certain nombre de Cérianthes dans une situation verticale, au moyen de tubes de verre étroits ayant tout au plus le diamètre des colonnes dépouillées de leurs gaines. La longueur de ces tubes était un peu inférieure à celle du corps des animaux à observer, de sorte qu'une fois épanouis et en partie paralysés par la solution chromique, les bords des disques tentaculaires pouvaient s'infléchir en dehors des récipients et s'étaler suivant un plan horizontal.

Sur une quinzaine de Cérianthes traités de cette façon, quatre seulement ouvrirent leur disque assez largement pour que l'examen en fût relativement facile.

C'est ainsi qu'il m'a été possible de contrôler les faits observés par Heider et P. Fischer.

Pour un examen limité seulement à la couronne marginale, les Cérianthes vivants et normalement épanouis suffisent. Dans les deux cas, la quatrième rangée d'appendices admise par J. Haime est très peu distincte; elle se confond aisément avec la troisième. Elle n'existe d'ailleurs qu'à une période avancée du développement, car

sur deux Cérianthes, l'un à vingt-sept, l'autre à trente-deux tentacules, je n'ai observé que deux de ces rangées.

Lorsque chacune des couronnes est composée de quatre rangs de tentacules, ces rangs renferment toujours un nombre différent de ces appendices. C'est ainsi que dans le Cérianthe représenté dans la figure 26 il existe :

Couronne marginale.....	{	4 ^e rang.....	14	tentacules.
		3 ^e rang.....	16	—
		2 ^e rang.....	12	—
		1 ^{er} rang.....	15	—
Total.....			57	tentacules.
Couronne buccale.....	{	4 ^e rang.....	14	tentacules.
		3 ^e rang.....	11	—
		2 ^e rang.....	16	—
		1 ^{er} rang.....	16	—
Total.....			57	tentacules.

P. Fischer, qui n'admet que trois rangées, a signalé avant moi cette inégalité de nombre (1889). Elle est causée par la disposition singulière de quelques tentacules buccaux et marginaux situés à proximité du tentacule impair ou ventral (fig. 26). En effet si, faisant abstraction de cette région ventrale, on ne considère dans le corps du Cérianthe que les portions droites et gauches comprises entre le deuxième quatorsepte et les cloisons voisines de la loge de multiplication, on constate que les rangées tentaculaires correspondantes y possèdent un nombre égal de tentacules. Ces deux portions réunies constituant la colonne presque entière, on voit donc que la différence, dans le nombre des éléments des rangées, est due à la sériation particulière des tentacules ventraux.

Il n'existe aucune concordance entre la situation des tentacules buccaux d'une rangée et celle des tentacules marginaux de la rangée correspondante, bien que cependant, pour les premiers comme pour les seconds, la sériation se répète toujours la même, au-dessus de chacun des quatorseptes. En outre, cette sériation ne ressemble en rien, comme on peut s'en assurer par l'examen de la figure 26

et de la figure 27, à celle qu'on observe chez les Actiniaires à plusieurs cycles de tentacules. Il est difficile de trouver la cause de ce mode particulier de sériation ; on peut cependant la rechercher dans le développement des tentacules. Les nouveaux appendices situés du côté dorsal, à droite et à gauche de la loge de multiplication, n'ayant pas encore atteint leur taille définitive, s'étagent les uns au-dessus



Fig. 28. — *Cerianthus membranaceus*.

Formation des tentacules au-dessus du petit sillon, chez l'adulte.

des autres par rang d'âge, en attendant qu'une nouvelle apparition d'appendices les refoule sur les côtés. C'est ce refoulement latéral, agissant toujours au même endroit du disque, qui provoque, sans doute, la sériation spéciale des tentacules du Cérianthe, et l'on conçoit facilement qu'il ait un effet tout autre que la formation des tentacules qui, chez les Hexactinies, se produit en différentes places symétriques autour d'une circonférence.

J'ai observé que les tentacules marginaux naissaient avant les bucaux (fig. 28). C. Vogt (1888) a fait la même observation sur les

Arachnactis. Cette avance dans l'apparition des tentacules marginaux est due à ce que les nouvelles cloisons naissent entre les bases des plus jeunes de ces tentacules marginaux, et qu'elles s'accroissent de haut en bas dans la direction de la couronne buccale. On comprend ainsi que les prolongements supérieurs (tentacules marginaux) des loges nouvellement formées aient poussé avant leur prolongement buccal ou inférieur.

L'avance, dans la croissance des tentacules marginaux, sur celle des tentacules buccaux, est une nouvelle cause qui intervient pour s'opposer à ce que ces appendices soient disposés d'après le même ordre dans l'une et l'autre couronne. Il est aussi à remarquer que le diamètre de la couronne marginale étant beaucoup plus grand que celui de la couronne buccale, les éléments de la première peuvent se répartir sur une surface plus large et d'une manière régulière, analogue à celle qu'on observe chez les Hexactinies. Tout autre est la sériation de la couronne buccale qui, bien que composée d'appendices en nombre égal à ceux de la couronne marginale, est relativement très étroite. Elle paraît formée de tentacules alternant deux par deux. Un couple plus grand alterne avec un couple plus petit, et les bases des tentacules, de l'un à l'autre couple, sont inversement placées.

Je me suis efforcé de trouver une relation entre la sériation des tentacules et la disposition des cloisons en quatre-septes. Cette relation n'est pas possible à établir pour la couronne buccale, mais il en est autrement pour la marginale. C'est ainsi qu'aux tentacules marginaux du premier rang correspondent de grands macroseptes ; aux tentacules marginaux de second rang correspondent de petits macroseptes ; à des tentacules marginaux de troisième rang correspondent les grands microseptes, et enfin, à des tentacules marginaux de quatrième rang correspondent les petits microseptes. Ces relations de la couronne marginale sont comparables à celles qu'on observe chez les Hexactinies.

Chez ces dernières, en effet, les cycles sont d'autant plus éloignés

de l'orifice buccal que les cloisons qui leur correspondent sont plus petites.

HISTOLOGIE.

Ainsi que chez les autres Actinies, l'*entoderme* est principalement formé de cellules épithéliales à cils vibratiles ainsi que de cellules glandulaires qui se désagrègent très rapidement, même après fixation par des réactifs énergiques. De même, la structure de l'*ectoderme* et du *mésoderme* ne diffère pas essentiellement de celle qui a été décrite¹; elle présente cependant quelques particularités remarquables. Ces particularités se rapportent surtout aux nématocystes pour la première de ces deux couches, et à une disposition en feuillets longitudinaux pour la seconde.

L'*ectoderme* est constitué par deux plans de tissus bien distincts. Le plus externe est composé de très longues cellules épithéliales à cils vibratiles, entremêlées de cellules glandulaires et de nombreux nématocystes à divers états de développement. Le plan interne (*ec*³, phot. 6, pl. IV) a l'apparence, en se servant d'un fort grossissement, d'un réseau très serré de fibrilles. Hertwig considère ces fibrilles comme nerveuses, aussi désigne-t-il ce plan sous le nom de *Nervenschicht*. Heider le nomme *Interbasalnetz*.

Au disque tentaculaire, l'*ectoderme*, le *mésoderme* et l'*entoderme* ont des épaisseurs à peu près égales; mais dans la plus grande étendue de la colonne, c'est-à-dire la partie qui, chez le Cériante vivant, est enfermée dans la gaine, l'*ectoderme* acquiert une épaisseur considérable. Dans cette région, son unique fonction paraît être de fournir les matériaux dont cette gaine est construite. Ainsi que cela a été dit plus haut, ces matériaux sont constitués par du mucus et des nématocystes qui, à ma connaissance, sont les plus volumineux qu'on puisse observer dans la classe de Cœlentérés. Leur longueur, mesurée sur ceux dont le fil est complètement

¹ Première partie. *Histologie*.

déroulé, atteint jusqu'à 5 millimètres. Le grand nombre de ces nématocystes et la dureté de leur enveloppe sont cause qu'il est impossible de les étudier sur des coupes ; ils fuient sous le rasoir du microtome, ainsi que des spicules d'Alcyonnaires, en déchirant les tissus. Par des dissociations, on peut les isoler et examiner leurs états divers de développement. Jourdan (1889), dans des recherches sur ce sujet, a vu, à la partie profonde de l'ectoderme, des cellules ovoïdes semblables, dit-il, à des éléments épithéliaux, et qu'il considère comme le stade le plus jeune des cellules urticantes. A un état plus avancé, ces éléments prendraient une forme en raquette, leur protoplasma se diviserait en deux parties distinctes, dont l'une se colorant en noir intense, sous l'influence de l'acide osmique, serait destinée à devenir le futur nématocyste. Cet histologiste n'a pas poussé plus loin ses investigations.

En dissociant des fragments d'ectoderme macérés dans l'alcool faible, j'ai observé, soit enfermés dans des cellules en forme de raquette, soit accolés à des filaments anastomosés, de petits corps sphériques. Ces sphérules se rencontrent aussi à la base de longues cellules épithéliales semblables à celles qu'Hertwig a décrites dans l'ectoderme des tentacules sous le nom de *Sinneszellen*. Les sphérules sont opaques, de couleur brun foncé ; elles mesurent de 2 à 5 millièmes de millimètre et conservent une forme régulière lorsqu'on comprime fortement la lamelle couvre-objet. Elles sont destinées, comme le démontre de nombreux états intermédiaires, à se transformer en nématocystes. En même temps que le volume de ces sphérules augmente, on voit, au tiers ou à la moitié de leur surface, une scissure peu profonde et étroite, qui se creuse et s'élargit de plus en plus, de sorte que les petits corps, d'abord sphériques, deviennent réniformes et ensuite prennent une forme presque droite (pl. I, fig. 9). Arrivés à cet état, les futurs nématocystes deviennent moins opaques, et, à travers leur enveloppe, on distingue confusément une sorte de peloton très embrouillé formé par un filament. De rectilignes, les nématocystes deviennent ellipsoïdes, avec une

extrémité plus renflée que l'autre, et leur enveloppe, devenue très transparente, laisse voir, à l'aide d'un grossissement de 900 diamètres, une dépression où adhère un des bouts du filament. Cette dépression est située à l'extrémité la plus étroite de l'enveloppe. Les nématocystes sont maintenant complètement formés sans qu'aucune cellule épithéliale les ait accompagnés dans leurs transformations, comme cela a été observé par Bedot (1886) sur les Vélelles et les Physalies. En raison du petit volume, de l'opacité et de la dureté de ces organes, il ne m'a pas été possible d'observer le mode de formation des filaments.

L'issue de ces filaments hors du nématocyste se fait sans rupture de la paroi. Elle se produit par extroversion de la dépression située à l'extrémité la plus étroite de l'organe. Il se produit ainsi une sorte de goulot étroit, et le nématocyste prend la forme d'une cornue dont le col s'allonge plus ou moins brusquement jusqu'à atteindre 4 millimètres de longueur. Les parois des nématocystes et le filament lui-même, d'opagues qu'ils étaient sont alors devenus aussi transparents que le verre qui supporte la préparation, et les contours n'en deviennent visibles que par l'ombre qu'ils projettent. Il résulte de ce qui précède, que le filament n'est qu'un prolongement des parois du nématocyste et qu'il est primitivement enfermé entre ces parois.

Le second plan *ec*² (phot. 6, pl. IV) de l'ectoderme ne présente pas un développement plus considérable dans une région du corps que dans une autre. Pour Hertwig, c'est une couche nerveuse dans laquelle il a observé des cellules ganglionnaires. Dans l'épaisseur du péristome, il n'a pu décider, dit-il, si la *Nervenschicht* est munie d'une plus grande abondance de ces cellules ganglionnaires, et si elle y représente une sorte d'organe central nerveux.

Le *mésoderme* correspond à la tunique musculaire (J. Haime). Celle de ses deux faces qui est recouverte par l'entoderme paraît à peu près lisse sur des coupes transversales. Sur des coupes longitudinales, cette même face présente, au contraire, de même que chez

toutes les Actinies, des saillies circulaires. Ces saillies, qui ont été considérées soit comme une couche indépendante de muscles circulaires, soit comme le résultat de la contraction du mésoderme, existent constamment aussi bien sur les Cériantes dont la colonne est contractée que sur ceux chez lesquels elle est épanouie. Elles font partie intime du mésoderme.

Sur les coupes transversales faites au niveau du disque tentaculaire, la face de ce mésoderme, qui est recouverte par l'ectoderme, paraît dentelée; cet aspect est dû à des prolongements mésodermiques longitudinaux et parallèles (phot. 6, pl. IV). Lorsque après une macération prolongée d'un fragment de colonne d'un Cériante, on est parvenu à en détacher complètement l'ectoderme, on distingue facilement à l'œil nu ces prolongements accolés comme les feuillets d'un livre et s'étendant de l'extrémité supérieure à l'extrémité aborale de l'Actinie. J. Haime les considérait comme des muscles longitudinaux. Ces prolongements, d'après Hertwig, sont revêtus de fibrilles épithélio-musculaires courant parallèlement à leur surface et disposées en couche continue (*Muskelstratum*). Les fibrilles seraient, en outre, en connexion histologique avec l'ectoderme. Sur la photographie 6, on aperçoit assez nettement, surtout en s'aidant de la loupe, des stries partant des prolongements mésodermiques de la colonne et qui traversent les deux plans ec^2 et ec^1 de l'ectoderme. Ces stries, d'après Hertwig, réunissent les fibrilles musculaires du *Muskelstratum* aux cellules épithéliales ectodermiques.

C'est dans la région du corps qui, chez le Cériante, se contracte avec le plus d'énergie, c'est-à-dire dans la région moyenne et surtout inférieure de la colonne, que le mésoderme offre son maximum de développement (phot. 5, pl. IV). Ses prolongements parallèles s'y allongent en lames minces d'une largeur égale à environ la moitié de l'épaisseur totale de la paroi du corps. Près de l'extrémité inférieure, ces lames vont s'amincissant jusqu'à l'orifice aboral dépourvu de sphincter.

Sur des coupes passant transversalement par l'extrémité supé-

rière de la colonne, on constate à l'endroit très limité où naissent les cloisons (loge de multiplication) que le mésoderme est d'une épaisseur beaucoup moins grande que dans les parties munies de cloisons plus anciennes. Cette particularité montre qu'en ce point il doit y avoir production nouvelle, non seulement de cloisons, mais encore de paroi.

CLOISONS. — Au sujet de la disposition des cloisons, il a été dit que, dans chacun des quatre septes, deux de ces organes, les macroseptes, étaient fertiles, et que deux autres, les microseptes, étaient stériles. Ces cloisons sont formées par des lames mésodermiques recouvertes par l'entoderme sur leurs deux faces. Les entéroïdes présentent des ramifications, des prolongements filamenteux, dont le nombre, pour chacun des quatre septes, est, ainsi que je l'ai indiqué, d'autant moins grand que les cloisons sur lesquelles ils sont fixés ont des longueurs plus grandes¹. Ni l'une ni l'autre des faces latérales des cloisons n'est pourvue, ainsi qu'on l'observe chez la plupart des Actiniaires, et comme le prétendent Hertwig et Boveri, de plis mésodermiques longitudinaux ; aussi les cloisons ne sont-elles pas disposées par paires, à la manière, du moins, dont le dernier de ces naturalistes l'a figuré.

Sur les cloisons fertiles, l'hermaphrodisme est la règle ; cependant, dans les nombreux Cériantes que j'ai examinés, il m'a paru y avoir prédominance, chez les uns de cellules-œufs, chez les autres de cellules à spermatozoïdes.

DÉVELOPPEMENT.

Dans la cavité générale d'un Cériante adulte, J. Haime trouva des larves à quatre tentacules. Ces quatre tentacules primaires n'étaient pas égaux ; deux étaient plus gros et plus longs. Sur la ligne médiane, entre les deux tentacules plus grands, il a vu se développer un nouveau tentacule. « Ce tentacule impair, fait-il remar-

¹ Figures 26 et 27. — Il y a exception pour les deux grandes lames se terminant à l'orifice arboral.

quer, qui succède immédiatement à la formation des quatre tentacules primaires, doit correspondre à la chambre comprise entre les deux longues lames verticales dans les individus adultes. » Les embryons observés par J. Haime vécurent de dix à douze jours et atteignirent 1 millimètre et demi de longueur. Le corps, entièrement cilié, était devenu très contractile. Ils nageaient librement à la manière d'une Méduse, la bouche en arrière, au moyen d'allongements et de raccourcissements du tronc, et par le reploiement des tentacules. En septembre 1861, A. Agassiz trouva sur les côtes du Massachusetts des Actinies nageantes qu'il rapporta au genre *Arachnactis* (Sars). Il en suivit le développement jusqu'à seize tentacules. Il constate que les jeunes, mesurant 3 millimètres (1/8 de pouce) *ressemblaient aux larves de Cérianthes figurées par J. Haime* : « Il y a, dit-il, d'abord quatre tentacules, dont deux sont beaucoup plus grands que les autres, et entre les deux plus larges se forme le tentacule impair que J. Haime considère comme un tentacule de second cycle, tandis que j'ai montré qu'il reste toujours impair chez les *Arachnactis*. » La fin de cette citation renferme une erreur, puisque, en réalité, ainsi qu'on peut le lire plus haut, J. Haime admet que le cinquième tentacule apparu est impair. Il considérerait, il est vrai, ce tentacule comme devant être placé au second cycle ; mais cette situation, vraie ou fausse, n'a aucune importance dans la comparaison des larves d'*Arachnactis* avec celles du Cérianthe. A cette période du développement, les cycles ne peuvent être distincts, et Agassiz lui-même n'indique pas auquel de ces cycles le tentacule impair appartient.

Il n'est donc pas douteux qu'au moment où ils sont pourvus de cinq prolongements, les *Arachnactis* ne diffèrent pas, comme le pensait Agassiz, mais sont, au contraire, identiques aux larves des Cérianthes. Plus tard, en 1873¹, dans une lettre adressée à M. le professeur de Lacaze-Duthiers, Agassiz ajoute de nouveaux détails au

¹ *Archives de zoologie expérimentale et générale*, 1873.

développement des *Arachnactis* : « De bonne heure, écrit-il, il se forme huit cloisons courtes... Les jeunes tentacules se forment tous vers une des extrémités, à l'extrémité opposée de la bouche où se trouve le tentacule impair... »

C. Vogt (1888) a publié sur les genres *Arachnactis* et *Cerianthus* une étude comparative d'où il résulte que « tout se retrouve chez *Arachnactis* et *Cerianthus*, avec cette seule modification que le nombre des tentacules est relativement peu considérable chez *Arachnactis*, tandis qu'il paraît illimité chez *Cerianthus*. » Il constate que, chez l'un et l'autre, les cloisons et les tentacules ne se multiplient qu'à un des coins de la bouche, en un point qu'il nomme *loge de multiplication*. « Les *Arachnactis*, dit-il plus loin, sont, en un mot, des Cérianthes nageants. » Il ne conclut pas cependant que les premiers soient les larves des seconds, et les considère, au contraire, comme deux espèces distinctes.

Les plus grands exemplaires recueillis par C. Vogt avaient une longueur de 4 centimètres, et comptaient douze tentacules marginaux et douze buccaux ; il les considère comme des « animaux adultes arrivés au terme de leur développement ». Il en donne comme preuves la présence de planules dans leur cavité cœlentérique, et l'existence, à leur extrémité inférieure, d'un pore semblable à celui des Cérianthes. Ces preuves sont loin d'être « irrécusables », suivant l'expression employée par C. Vogt, car il est possible que les larves des Cérianthes, ainsi que celles de beaucoup d'autres larves d'Actinies, puissent vivre longtemps dans la cavité maternelle et ingérer des planules. Je rappellerai, à ce propos, que les embryons décrits par J. Haime et par Jourdan furent trouvés dans l'intérieur du corps d'un Cérianthe. Quant à la présence d'un pore aboral, elle ne constitue pas une preuve d'un état adulte, mais une particularité diagnostique très importante, qui manquait aux descriptions antérieures des *Arachnactis*, pour établir leur identité avec le Cérianthe. C. Vogt néglige de dire si les cloisons de ses *Arachnactis* étaient pourvues de cellules sexuelles, et, jusqu'à présent, aucun naturaliste

n'est venu combler cette lacune. Jamais, dit encore C. Vogt, dans la Méditerranée où les Cériantes abondent, il n'a été trouvé d'*Arachnactis*. On ne peut douter, cependant, que les observations de J. Haime, faites aux Baléares, ne se rapportent à des embryons qui, sauf une différence de taille, ressemblent complètement aux *Arachnactis* décrits par Agassiz, et à ceux qui, ainsi que nous le verrons plus loin, ont été décrits par Mac-Murrich et Van Beneden¹.

A Naples, d'après S. Bianco, il n'a pas été possible de confirmer l'assertion de Schmidheim, d'après laquelle les Cériantes se multiplient abondamment en automne dans l'aquarium de la station zoologique. Ni à Banyuls ni à Arcachon, où ces animaux sont très abondants, je n'ai observé de larves dans leur cavité viscérale. Il est certain cependant, d'après les observations de J. Haime, que les Cériantes, dans le cours de leur développement, mènent une vie libre plus ou moins prolongée, comme cela a été d'ailleurs constaté chez beaucoup d'Actinies.

De ce qui précède, il me semble résulter que les caractères qui ont servi à établir le genre *Arachnactis* ne peuvent être attribués à une Actinie adulte ayant subi tout son développement, et que ces caractères sont semblables à ceux des larves de Cériantes. Je vais maintenant exposer brièvement les recherches récentes qui ont été entreprises sur le développement des *Arachnactis*; ces recherches complètent celles de J. Haime et d'Agassiz. En faisant connaître l'ordre d'apparition des premières cloisons, Van Beneden et Mac-Murrich ont montré que cet ordre, pour les huit premières de ces cloisons, est le même que celui qui a été observé chez un certain nombre d'Hexactinies. Je rappellerai ensuite la disposition particulière des huit cloisons ventrales des Cériantes, telle que je l'ai exposée dans la partie anatomique de ce travail, et après l'avoir

¹ FORBES, d'après Gosse (*Sea-anemones*, p. 226) aurait trouvé en abondance, dans les mers de Grèce, une espèce du genre *Arachnactis*. Un peu plus haut, même page, Gosse se demande si l'*Arachnactis* n'est pas un Cériante non encore arrivé à l'état adulte?

comparée avec la disposition des cloisons correspondantes des *Arachnactis*, il apparaîtra très vraisemblable que ces derniers sont des larves libres et nageantes des Cériantes.

Presque à la même époque, dans le cours de février 1891, E. Van Beneden et Mac-Murich publièrent leurs observations sur le développement de très jeunes larves d'*Arachnactis* (1891). Le premier les avait reçues d'Angleterre conservées dans l'alcool. « Elles res-

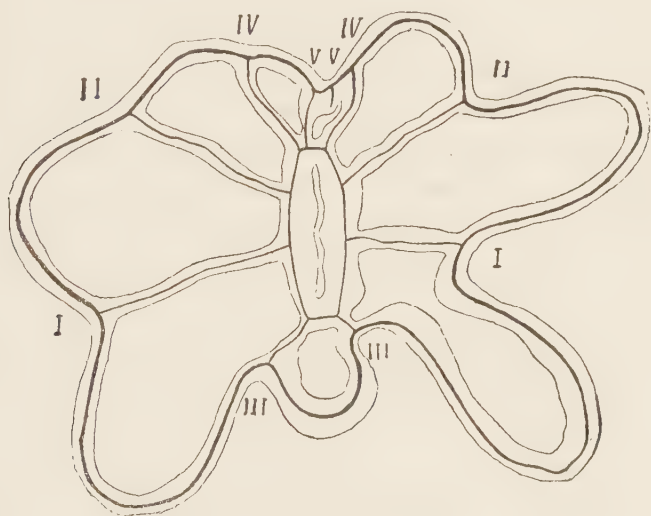


Fig. 29. — *Arachnactis brachiolata*. Coupe transversale, d'après Mac-Murich.

semblaient étonnamment, dit Van Beneden, aux plus petits *Arachnactis brachiolata* décrits par Agassiz. » Le second naturaliste les aurait observées vivantes sur les côtes d'Amérique, et les rapporte, sans hésiter, à la même espèce que Van Beneden. Cette espèce, ainsi que je l'ai démontré plus haut, n'a point de caractères qui la distinguent des embryons de Cériantes observés par J. Haime. Les deux naturalistes précédents réussirent, chacun de leur côté, à l'aide de coupes transversales et en se basant sur les grandeurs relatives des cloisons de ces larves, à déterminer leur ordre d'apparition. On voit, sur la figure 29 empruntée au travail de Mac-Murich, que toutes ces cloisons, au nombre de dix, auraient apparu par couple, une à gauche

et l'autre à droite du côté ventral¹. Les deux derniers couples IV-IV et V-V ont apparu l'un près de l'autre au côté dorsal, et l'on peut déduire des observations d'Agassiz et de C. Vogt, que tous les tentacules et toutes les cloisons à naître se placeront à leur suite, toujours de ce même côté dorsal et entre les deux cloisons du dernier couple V-V.

Les trois premiers couples, au contraire, ont apparu, par rapport à l'extrémité ventrale correspondant au tentacule impair, dans l'ordre suivant : III-III, I-I, II-II. Ainsi que le constate Mac-Murrich, cet ordre d'apparition est le même que celui qui a été observé chez les Hexactinies. Si l'on considère, en outre, que le quatrième couple de cloisons IV-IV de ces Hexactinies apparaît, comme celui des *Arachnactis*², au côté dorsal du couple II-II, on pourra conclure que les huit premières cloisons se sont formées, chez les unes et chez les autres, dans un ordre identique. Cette assertion est pleinement confirmée par Van Beneden³, et les nombreuses reproductions de coupes qui font suite à son travail sont plus probantes que celles de Mac-Murrich. En effet, ce dernier, dans le but de démontrer que les cloisons III-III, limitant la loge impaire ventrale, sont d'un âge plus récent que le couple II-II, s'appuie sur ce que les premières seraient encore dépourvues d'entéroïdes, alors que les secondes en possè-

¹ De même que chez le Cérianthe, le côté ventral correspond, d'après ces naturalistes, à la loge et au tentacule impair, de même le côté dorsal correspond à la loge de multiplication, c'est-à-dire l'intervalle entre les deux plus jeunes tentacules. Sur la figure 29, les chiffres indiquent l'ordre d'apparition des cloisons.

² BOVERI (1889) a décrit comme *Arachnactis* des larves ayant huit tentacules marginaux, deux tentacules labiaux et point de tentacule impair. Les parois du corps de ces larves seraient pourvues de fibrilles musculaires longitudinales. D'après Van Beneden, il semblerait que Boveri n'est pas certain que ces larves soient des *Arachnactis*.

³ Le texte du zoologiste belge, p. 210, concorde avec ses planches. Aussi ne s'explique-t-on pas que, page 209, le même auteur ait écrit : « Si on désigne par I les cloisons directives, par II, III, IV, V et VI les autres paires, ces numéros d'ordre indiquant leur degré d'écartement de la paire directrice, l'ordre de formation chez les Hexactinies est III, V, I, VI, II, IV, tandis que chez les Cérianthes l'ordre de succession est au contraire II, III, I, IV, V, VI. »

dent. Or, j'ai montré que cette même paire III-III, chez le Cérianthe, se distingue de toutes les autres cloisons par ses bords libres, qui, toujours, sur les petits Cérianthes de même que sur les plus grands, sont privés d'entéroïdes. L'âge n'a donc, chez le Cérianthe, aucun rapport avec l'absence de ces organes sur la paire ventrale. Van Beneden, au contraire, ne figure pas d'entéroïdes sur les cloisons de cette paire, et il en démontre l'ordre d'apparition, en se basant sur leurs longueurs relatives.

J'ai montré que les longueurs et la disposition des cinq premiers tentacules sont semblables chez l'*Arachnactis* et les larves des Cérianthes. Il me reste maintenant à faire connaître que, chez ces deux Actiniaires, le développement des cloisons se fait en deux phases tout à fait comparables.

Première phase. — Chez le Cérianthe, les six cloisons ventrales teintées en rouge dans la figure 27 et dans la figure 26 sont placées en face de la loge de multiplication; elles sont donc les premières apparues. Leurs longueurs relatives correspondent exactement à celles des cloisons semblablement situées chez l'*Arachnactis*, et qui, ainsi qu'on l'a vu plus haut, apparaissent aussi en premier lieu. Leur ordre d'apparition est, chez l'*Arachnactis*, en rapport avec leurs longueurs différentes; il doit donc en être de même chez le Cérianthe, c'est pourquoi elles sont désignées, dans l'une et l'autre Actinie, par les mêmes chiffres. Les très grandes cloisons I-I sont donc apparues les premières, les cloisons II-II les secondes, les cloisons III-III les troisièmes.

Deuxième phase. — Chez les *Arachnactis*, toutes les cloisons qui se forment après les six primitives apparaissent successivement les unes à la suite des autres au côté dorsal, dans la loge de multiplication, et s'ajoutent par couple, une à gauche, l'autre à droite, aux plus anciennes placées du côté ventral.

Chez les Cérianthes il paraît en être de même, car les cloisons les moins développées sont toujours placées au côté dorsal. Je me suis assuré, par l'examen de coupes transversales faites sur un grand

nombre d'individus, que ces plus jeunes cloisons sont de grandeurs différentes, sans que ces grandeurs soient cependant en rapport avec leur ordre d'apparition. J'ai observé la même particularité pour toutes les cloisons apparues après les six primitives, en les considérant isolément, non groupées en quatreseptes. C'est là un fait paraissant en contradiction avec ce qui se passe dans la première phase, mais qui ne me semble pas cependant s'opposer à la comparaison que j'établis entre l'*Arachnactis* et le Cérianthe. En décrivant les quatreseptes, j'ai montré, en effet, que leurs longueurs allaient graduellement en décroissant, du côté ventral au côté dorsal (loge de multiplication). Il en résulte que, si les longueurs de chacune de ces cloisons ne sont pas en rapport avec leur ordre successif d'apparition, les quatreseptes présentent, au contraire, des dimensions exactement en rapport avec cet ordre.

Chez les *Arachnactis*, on n'a pas encore observé, entre les longueurs des cloisons apparues durant la seconde phase, des différences comparables à celles qui sont propres aux éléments des quatreseptes, mais les plus âgés des *Arachnactis* qui aient été examinés, ceux que C. Vogt considère comme adultes, n'avaient que douze tentacules. Ce chiffre correspond à un nombre trop restreint de cloisons, pour que la disposition en quatreseptes y ait été reconnaissable. Chez tous les Cérianthes adultes, il existe d'ailleurs, au voisinage de la loge de multiplication, un certain nombre de jeunes cloisons qui, tout en mesurant des longueurs différentes, ne sont pas encore ordonnées en quatreseptes. Il faut sans doute un temps assez long pour que chaque cloison ait atteint sa taille définitive.

Dans la note (1892) à laquelle j'ai déjà fait allusion au commencement de ce travail, j'ai mentionné deux particularités assez importantes pour mériter d'être reproduites ici. Elles ont rapport à des irrégularités de disposition des cloisons apparues durant cette seconde phase.

1° Les nouvelles cloisons peuvent être produites en plus grand nombre d'un côté ou de l'autre du Cérianthe. C'est ainsi que, sur

un individu provenant du laboratoire de Roscoff, il existait d'un côté : cinquante-trois cloisons, tandis que, de l'autre, il y en avait quatre-vingts. Les nombreux Cériantes qui m'ont été fournis par la station zoologique d'Arcachon étaient moins âgés; aussi les différences de nombre entre les deux côtés étaient-elles moins considérables. Deux de ces Cériantes seulement avaient un quatorsept de plus à gauche qu'à droite.

2° La disposition en quatorseptes d'un côté est indépendante de celle de l'autre côté. Les différences que je viens de mentionner dans le nombre des cloisons en sont déjà une preuve, mais, en outre, j'ai constaté, sur un spécimen, une anomalie dans la distribution des éléments de tous les quatorseptes du côté gauche seulement. Ces quatorseptes anormaux y étaient au nombre de onze (quarante-quatre cloisons); il étaient ainsi constitués : à un petit macrosepte faisait suite un grand microsepte, et à un petit macrosepte fait suite un petit microsepte.

Dans la même note, j'ai signalé les affinités qui existent entre les Cériantes et les Zoanthides, et celles beaucoup moins nettes qu'on peut lui trouver avec les Coralliaires rugueux (*Tetracorallia*). La note se terminait par la supposition d'un premier stade larvaire durant lequel le Cériante est pourvu d'un très petit nombre de cloisons. L'existence de ce stade paraîtra très vraisemblable après les considérations que j'ai émises, en comparant la disposition des cloisons primitives de l'*Arachnactis* avec les cloisons ventrales du Cériante.

LISTE DES OUVRAGES CITÉS.

- 1851. HOLLARD, *Monographie du genre Actinia* (*Annales des sciences naturelles*, t. XV, 3^e série).
- 1854. HAIME (J.), *Mémoire sur le Cériante* (*Annales des sciences naturelles*, 4^e série, t. I).
- 1855. GOSSE, *Peachia hastata* (*Transactions of Linnean Soc. of London*, p. 267).
- 1856. SARS, KOREN, DANIELSSEN, *Fauna littoralis Norwegiæ*.
- 1857. MILNE EDWARDS et HAIME (J.), *Histoire naturelle des Coralliaires*.
- 1860. GOSSE, *Actinologia britannica. Sea-anemones*.

- 1862.** AGASSIZ (A.), *On Arachnactis brachiolata* (*Journ. of Boston Soc. nat. Hist.*, vol. VII).
- 1867-1871.** VERILL, *Review of the Corals and Polyps of the west coast of America* (*Transactions Connect. Acad.*).
- 1871.** SCHNEIDER et ROTTEREN, *Über den Bau der Actinien und Corallen* (*Annals and Magaz of nat. Hist.*, vol. VII).
- 1872.** LACAZE-DUTHIERS (DE), *Développement des Corallaires* (*Archives de zoologie expérimentale et générale*, t. I).
- KOLLIKER, *Anatomisch-systematisch Beschreibung des Alcyonarien* (*Abh. d. Senkenb. Naturf. Gessellschaft*. Bd. VII, und VIII).
- 1873.** KOWALEVSKY, *Extrait des observations sur l'embryogénie des Cœlentérés* (traduit du russe par Marion).
- 1876-1878.** DANIELSEN, *Actinida. Den Norske Nordhavs-expedition*. Christiania.
- 1877.** KLUNTZIGER, *Die Korallenthier der Rothen meeres*.
- HEIDER (A. v.), *Sagartia troglodytes. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien* (*Sitzungsberichte der Kais. Acad. zu Wien*).
- 1879.** — *Cerianthus membranaceus* (*Aus dem Zoologischen Institute der Universität Graz*).
- HERTWIG (O.) und HERTWIG (R.), *Die Actinien, Anatomisch und Histologisch mit besonderer Berücksichtigung der Nervenmuskelsystems*, Iéna.
- JOURDAN, *Recherches anatomiques et histologiques sur les Zoanthaires* (thèse).
- 1880.** KOCH (G. v.), *Notizen über Korallen* (*Morph. Jahrb.*, t. XVI).
- ANDRES (A.), *Intorno all' Edwardsia Claparedii* (*Atti R. Acad. Lincei, Roma*).
- 1882.** HERTWIG (R.), *Actiniaria, Reports of scientific results of voyage of H. M. S. Challenger*.
- 1883.** BALFOUR (F.), *Traité d'embryologie et d'organogénie comparée*.
- HICKSON, *On the ciliated groove* (*Philosophical transactions of the Roy. Soc. London*).
- 1884.** FAUROT (L.), *Sur l'anatomie du Peachia hastata* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*).
- AGASSIZ (A.), *Walter Faxon and Mark, Selections from Embryological Monographs* (*Mém. of the Museum of compar. Zool. Harvard College*, vol. IX, n° 3, Cambridge).
- ANDRES (A.), *Le Attinie* (*Fauna und Flora d. Golfes v. Neapel*, Leipzig).
- MÜLLER (G.), *Zur Morphologie der Scheiwände bei einige Palythoa und Zoanthus*, Heidelberg.
- 1885.** FAUROT (L.), *Sur l'Adamsia palliata* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*).

1885. HADDON (A.-C.) and DIXON (G.-V.), *The Structure and Habits of Peachia hastata* (Proc. Roy. Dublin Soc.).
1886. ERDMAN, *Über einige neue Zoantheen; ein Beitrag zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Actinien* (Zeitschr. für Naturwis. Band XIX).
- BEDOT (M.), *Recherches sur les cellules urticantes* (Recueil zoologique suisse, n° 1).
1887. HADDON (M.-A.), *Note on the arrangement of the mesenteries in the parasitic larva of Halcampa chrysantellum* (Sc. Proc. of the Roy. Dublin Soc.).
- FISCHER (P.), *Contribution à l'actinologie française* (Archives de zoologie expérimentale et générale, n° 3).
- BOURNE (G.), *The Anatomy of the Madreporarian coral Fungia* (Quarterly Journal of microsc. Sc., n° CVII, extrait dans les Archives de zoologie expérimentale et générale, t. V, 2^e série, n° 2).
1888. BLÖCHMAN und HILGER, *Über Gonactinia prolifera*. Sars. *Eine durch Quertheilung sich vermehrende Actinie* (Morph. Jahrb., XIII).
- FAUROT (L.), *Observations sur les récifs de polypiers* (Archives de zoologie expérimentale et générale, t. VI, 2^e série).
- HERTWIG (R.), *Supplément to report on the Actinaria dredged by H. M. S. Challenger*.
- VIGIER, *Fascicularia Edwardsii* (Archives de zoologie expérimentale et générale, t. VI, 2^e série, n° 3).
- VOGT (C.), *Des genres Arachnactis et Cerianthus* (Archives de biologie de Van Beneden et Van Bambecke, t. VIII).
1889. MAC-MURRICH (J.-P.), *On the occurrence of an Edwardsia stage in the free-swimming embryos of a Hexactinia* (Johns Hopkins Univ. Cir., VIII).
- WILSON (H.-V.), *Development of Manicina areolata* (Journal of morphology, vol. II).
- HADDON (M.-A.), *A revision of the british Actiniæ* (Part. 1, Trans. of the Roy. Dublin Soc., vol. IV).
- BOVERI, *Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien* (Zeitsch. für wiss. Zool., Bd. II).
- FISCHER (P.), *Sur la disposition des tentacules chez les Cérianthes* (Bulletin de la Société de zoologie de France, t. XIV).
- DIXON (G.-V.) and DIXON (A.-F.), *Notes on Bunodes thallia, Bunodes verrucosus and Tealia crassicornis* (Sc. Pr. Roy. Dublin Soc. N. S., VI).
1890. FAUROT (L.), *Développement de l'Halcampa chrysanthellum d'après la disposition des cloisons* (Comptes rendus de l'Académie des sciences).
- — *Note sur le Peachia hastata* (Bulletin de la Société de zoologie de France, t. XV, p. 21).

- 1890.** FISCHER (P.), *Nouvelle contribution à l'actinologie française (Société linéenne de Bordeaux)*.
- MAC-MURRICH (J.-Pl.), *Cerianthus americanus* (*Journ. of Morph.*, vol. IV).
- VAN BENEDEN (E.), *Une larve voisine de la larve de Semper* (*Archives de biologie de Van Beneden et Van Bambecke*, t. X).
- 1891.** MAC-MURRICH (J.-Pl.), *Contributions on the morphology of the Actinozoa* (*Journ. of Morphology*, vol. V).
- CERFONTAINE, *Note sur le développement du Cereactis aurantiaca* (*Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique*).
- VAN BENEDEN (E.), *Recherches sur le développement des Arachnactis* (*Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique*).
- 1892.** FAUROT (L.), *Note sur le Cerianthus membranaceus* (*Mémoire de la Société de zoologie de France*, t. IV).

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

- FIG. 1. Coupe transversale de sept cloisons d'*Aureliana augusta*.
2. Partie d'une coupe transversale de tentacule de *Chitonactis coronata* jeune.
3. Coupe transversale d'une cloison d'*Edwardsia Beautempsii* (Gr. 30 fois), au-dessous de la portion génitale; *un*, faisceau unilatéral de feuillets musculaires; *pr*, *pr*, faisceau pariétal de feuillets musculaires; *en*, entéroïde.
4. Coupe transversale de cloison d'*Eloactis Mazeli*, mêmes lettres que figure 3 (Gr. 30 fois).
5. Face loculaire d'une cloison complète d'*Adamsia palliata*; *or*, orifice dans la cloison; *sph*, sphincter; *pr*, faisceau pariétal de feuillets musculaires; *un*, faisceau unilatéral; *en*, entéroïde; *a*, acontium.
6. Face interloculaire d'une cloison incomplète de *Sagartia bellis*; *pb*, muscle pariéto-basilaire.
7. Lambeau de colonne d'une *Peachia hastata*. Structure lamelleuse de la couche moyenne.
8. Fibrilles détachées du faisceau unilatéral d'une cloison de *Peachia*. (Gr. 20 fois).
9. Granulation et corpuscules de l'ectoderme chez le Cérianthe.
10. Cellules glandulaires de l'ectoderme de la colonne du *Peachia*.
11. Cellules glandulaires à cil unique. Très nombreuses dans l'entoderme des entéroïdes. *Peachia hastata*.
12. Cellules de l'entoderme de l'extrémité inférieure de la rainure œsophagienne du *Peachia*. La partie renflée de ces cellules étant très fortement colorée par le picro-carmin ne laissait distinguer ni granulations ni noyaux.

FIG. 13. *a, b, c*, cellules épithéliales de l'ectoderme, mesurant parfois un demi-millimètre de longueur.

14. Nématocystes des tentacules, forme rare. *Peachia hastata*.

15. Nématocystes de l'ectoderme des tentacules de la même Actinie. La forme *a* paraît la plus fréquente; longueur : un millimètre.

PLANCHE II.

FIG. 1. Planula de *Peachia hastata*. Au point où doit se former la bouche, la surface extérieure ciliée présente un aplatissement auquel correspond une partie plus sombre de la masse cellulaire interne. (Gr. 60 fois).

2. La bouche est formée ainsi que la cavité du corps.
3. Le même embryon, son péristome extroversé.
4. Embryon nageant d'Actinie. Les deux entéroïdes des deux premières cloisons contractées sont visibles par transparence; ils sont difficiles à observer en raison de la progression et de la rotation rapides des embryons. Lorsque ceux-ci se contractent fortement, les deux entéroïdes font saillie à l'extérieur par la bouche.
5. Embryon qui, étant resté immobile pendant vingt-quatre à trente-six heures, fixé par son extrémité aborale, s'est détaché et de nouveau s'est remis à nager. Il a conservé sa houppe de cils. L'embryon étant complètement épanoui, les deux premiers entéroïdes ne sont pas rétractés comme dans la figure précédente.
6. Le même fixé et contracté. Sa surface externe est creusée de huit sillons longitudinaux.
7. Disque tentaculaire au stade 8. Deux tentacules sont un peu plus petits que les six autres.
8. Disque tentaculaire au stade 12. Quatre rayons péristomiaux sont plus petits que les huit autres. Six tentacules sont un peu plus petits que les six autres.
9. Coupe transversale d'un embryon fixé d'*Adamsia palliata*. Les plissements des cloisons sont orientés comme ceux des huit cloisons de l'*Edwardsia* (fig. 2, pl. VI).
10. Coupe transversale d'un embryon de *Tealia felina*. Les huit cloisons fixées à la paroi du corps et à l'œsophage sont homologues aux huit cloisons de la figure 9. Les couples 5,5 et 6,6, un peu moins larges, correspondent par leur situation avec ceux qui, chez l'*Actinia mesembryanthemum*, apparaissent le cinquième et le sixième pour former le stade 12 (D, côté dorsal; V, côté ventral).
11. Coupe transversale au-dessous de la région œsophagienne d'un embryon d'*Adamsia palliata* à huit tentacules. L'endoderme n'est pas encore distinct.
12. Coupe de planula d'*Adamsia palliata* (Gr. 80 fois).

PLANCHE III.

- PHOT. 1. *Sagartia bellis*. Portion moyenne d'une cloison rendue transparente par l'enlèvement au pinceau des cellules épithéliales qui recouvraient ses deux faces. Le faisceau unilatéral apparaît sous forme de fibres longitudinales. La séparation, faite intentionnellement (en haut et à droite), de l'extrémité supérieure d'un certain nombre de ces fibres d'avec la lame sous-jacente montre qu'elles y adhèrent faiblement. Agrand. 2 fois.
2. *Halcampa chrysanthellum*. Coupe transversale du faisceau unilatéral d'une cloison. Les feuillets de ce faisceau sont enveloppés d'une gangue de cellules entodermes. Agrand. 30 fois.
3. *Peachia hastata*. Coupe longitudinale faite parallèlement au côté loculaire d'une cloison. (Voir photographie 3, planche IX, coupe transversale d'une cloison semblable). Agrand. 60 fois.
4. *Sagartia bellis*. Coupe transversale de l'extrémité inférieure des cloisons chez une Actinie très épanouie. Agrand. 15 fois.
5. *Peachia hastata*. Lamelle isolée par dissociation de l'un des feuillets composant les faisceaux unilatéraux. Agrand. 80 fois.
6. *Cerianthus membranaceus*. Lamelle isolée par dissociation de l'un des feuillets du mésoderme de la colonne. Agrand. 80 fois.

PLANCHE IV.

- PHOT. 1. *Tealia felina*. *més*, mésoderme de la paroi; *en*, entoderme. Coupe transversale du sphincter annulaire et longitudinale de la paroi du corps. Les saillies circulaires de cette paroi ont l'aspect de petites denticulations irrégulières. Agrand. 60 fois.
2. *Chilonactis coronata*. Coupe longitudinale d'une portion du sphincter et de l'attache d'une cloison à la paroi du corps. *a*, paroi (mésoderme); *b*, orifices intermédiaires entre la cloison et la paroi; *c*, cloison. Agrand. 80 fois.
3. *Adamsia palliata*. Coupe longitudinale d'une portion du sphincter. *a*, paroi. Agrand. 80 fois.
4. *Sagartia parasitica*. Coupe longitudinale d'une portion du sphincter. *a*, paroi. Agrand. 80 fois.
5. *Cerianthus membranaceus*. Coupe transversale des lames musculaires de la colonne. Agrand. 60 fois.
6. Coupe transversale passant par le disque tentaculaire et par la paroi du corps chez la même Actinie; quatre cloisons séparent ces deux parties. Le disque est en haut et la paroi de la colonne en bas. *ec*¹, cellules épithéliales de l'ectoderme; *ec*², couche profonde de l'ectoderme; *m*, mésoderme avec ses prolongements lamelleux; *en*, entoderme. Si les prolongements mésodermaux du disque sont plus longs que ceux de la colonne, c'est que la coupe des premiers est oblique transversalement. Cette obliquité est due à la forme en entonnoir du disque. Agrand. 70 fois.

PLANCHE V.

- PHOT. 1. *Eloactis Mazeli*. Chez cette Actinie les tentacules non rétractiles sont le plus souvent inclinés à angle droit sur la colonne, de sorte que cette coupe faite suivant la longueur de ces appendices se trouve être transversale pour la paroi du corps, les cloisons et l'œsophage. Au bas de la coupe, on voit une des deux gouttières commissurales œsophagiennes et les deux cloisons qui y sont fixées. En haut et sur le côté, un des deux tentacules commissuraux (chez l'*Eloactis*, par exception, les tentacules commissuraux sont, de même que tous les locaux, plus petits que les interoculaires) montre, sur la face interne de sa paroi, des dentelures qui sont les sections des saillies circulaires. Le grand tentacule (interoculaire) situé en haut de la photographie a été coupé tangentiellement à sa paroi; aussi les saillies circulaires apparaissent-elles sous forme de tractus transversaux. Les plis longitudinaux du côté ectodermale de la même paroi ont l'aspect de tractus longitudinaux. Agrand. 20 fois.
2. *Eloactis Mazeli*. Sur le côté, gouttière œsophagienne formée de trois couches, quatre cloisons déformées par la contraction.
3. *Peachia hastata*. Coupe longitudinale de l'attache d'une cloison à la paroi du corps.
4. *Peachia hastata*. Coupe transversale de la colonne passant par un pli de contraction. La face entodermale correspond au côté concave lisse. Les cellules épithéliales de l'ectoderme revêtent les deux côtés du pli de contraction. Agrand. 35 fois.
5. *Peachia hastata*. Coupe transversale des trois couches de la rainure œsophagienne. La couche la plus large est l'entoderme. Agrand. 40 fois.
6. *Peachia hastata*. Coupe longitudinale faite radialement. Mésoderme de la colonne. A la face entodermale, les lames parallèles sont plissées en saillies irrégulières et ramifiées. Ces saillies circulaires existent aussi bien sur les Actinies épanouies que sur les Actinies contractées. Agrand. 35 fois.

PLANCHE VI.

- PHOT. 1. *Edwardsia Beutempsii*. Coupe transversale au niveau de l'extrémité inférieure de l'œsophage. Les cloisons de la paire commissurale dorsale sont les premières dont les bords internes deviennent libres. Les entéroïdes sont formés par des prolongements de l'œsophage. Agrand. 12 fois.
2. *Edwardsia Beutempsii*. Coupe transversale faite un peu plus bas que la précédente. La rainure ventrale se prolonge plus profondément dans la cavité du corps que la rainure dorsale. Agrand. 12 fois.
3. *Edwardsia Beutempsii*. Coupe faite près de l'extrémité inférieure de la colonne chez un individu très allongé par l'épanouissement. Les quatre

larges cloisons latérales sont celles dont les entéroïdes sont les plus longs. Agrand. 12 fois.

PHOT. 4. *Cerianthus membranaceus*. Coupe transversale de la colonne et de l'œsophage. En bas, large loge commissurale ventrale. En haut, les cloisons sont en un point plus étroites et plus serrées. C'est en ce point que les nouvelles cloisons apparaissent. Agrand. 20 fois.

5. *Edwardsia Adenensis* (n. sp.). Coupe transversale de cloisons dans leur portion génitale. (Voir fig. 8, texte). Agrand. 30 fois.

6. *Peachia hastata*. Ovule recouvert de soies. L'opacité est due à l'action de l'acide osmique. A l'état frais, on observe facilement les granulations vitellines, la vésicule germinative et la tache germinative. Agrand. 180 fois.

PLANCHE VII.

PHOT. 1 et 2. *Tealia felina*. Coupes transversales d'un embryon fixé. — 1, immédiatement au-dessous du disque tentaculaire. — 2, au milieu de la région œsophagienne; 16 cloisons sont plus larges, 4 sont plus étroites. Agrand. 25 fois.

3. *Tealia felina*, même embryon. Coupe transversale au niveau de l'extrémité inférieure de l'œsophage. (Voir fig. 10, pl. II). Agrand. 25 fois.

4. *Tealia felina*, même embryon. Coupe transversale au-dessous de l'œsophage; 20 cloisons plus grandes, 4 plus petites. Agrand. 25 fois.

5. *Peachia hastata*. Orifice d'une des douze larges cloisons. Face interloculaire. Par transparence, on voit le faisceau unilatéral. Agrand. 15 fois.

6. *Edwardsia Adenensis* (n. sp.). Coupe transversale des cloisons à leur extrémité inférieure. (Voir photographie 5, pl. VI, et fig. 9, texte).

PLANCHE VIII.

Halcampa chrysanthellum. Coupes transversales. Comparer avec la planche XI. Agrandissement, 12 à 15 fois.

PHOT. 1. Tiers inférieur de la région œsophagienne. 12 cloisons primitives fixées à l'œsophage et 24 secondaires très étroites.

2 et 3. Au-dessous de l'œsophage, tiers moyen. Les cloisons 5,5 et 6,6 deviennent plus étroites.

4 et 5. Tiers inférieur. Les cloisons 5,5 et 6,6 sont dépourvues d'entéroïdes. Les cloisons 4,4 et 3,3 deviennent à leur tour plus étroites et ne sont plus bordées d'entéroïdes.

6. Extrémité inférieure de la colonne. Les cloisons 2,2, qui, déjà à un niveau plus élevé (photographie 5), avaient diminué de largeur, sont dépourvues d'entéroïdes. Des douze cloisons primitives, le couple 1,1 est seul qui, à ce niveau, soit muni d'entéroïdes.

Dans ces photographies, on voit le faisceau unilatéral de chacune des douze cloisons primitives diminuer de volume; en même temps, les cloisons elles-mêmes diminuent de largeur. Les douze petites cloisons, placées deux par deux dans chacune des six interloges primi-

tives, conservent au contraire des largeurs égales dans toute leur étendue.

PLANCHE IX.

Peachia hastata. Coupes transversales. Comparer avec la planche XII.

- PHOT. 1. Extrémité supérieure de la région œsophagienne. L'œsophage n'est pas central. Douze larges cloisons et huit très étroites; à l'œil nu, la cavité du sillon commissural paraît divisée en deux parties, mais l'examen à la loupe montre que cette apparence est due à l'accolement des côtés latéraux de l'organe. Agrand. 4 fois.
2. Au-dessous de l'œsophage.
3. Extrémité inférieure de la région génitale. Paire commissurale dorsale entre deux cloisons restées fertiles. Cette paire, en devenant stérile, a diminué de largeur. Agrand. 50 fois.
4. Tiers inférieur de la colonne. Deux des douze larges cloisons : les commissurales dorsales (c'est-à-dire la paire figurée photographie 3), sont, à ce niveau, réduites aux mêmes dimensions que les huit cloisons étroites situées dans les interloges médianes et ventrales. Six seulement sont munies d'un long entéroïde.
5. Extrémité inférieure.
6. Extrémité inférieure à un niveau plus bas que celui qui est représenté par la photographie 5. L'ouverture centrale n'est pas un orifice, mais résulte de la coupe de l'extrémité basale de la colonne introversée dans la cavité du corps.

PLANCHE X.

Photographies 1, 2, 3, 4 et 5. *Palythoa sulcata*. Agrandissement, 40 à 50 fois.

- PHOT. 1. Extrémité supérieure d'un polype rétracté à 22 cloisons. Les 11 larges intervalles correspondent aux loges, les 11 plus étroits aux interloges.
2. Coupe transversale du même polype passant par les tentacules introversés.
3. Même polype à 22 cloisons (deux de plus d'un côté que de l'autre). Coupe passant par le milieu de la région œsophagienne. Huit cloisons sont restées larges.
4. Extrémité inférieure de la région œsophagienne, six cloisons sont restées larges.
5. Coupe près de la base. Deux cloisons seulement ont, à ce niveau, conservé leurs dimensions.

Photographies 6, 7 et 8. *Zoanthus Perii* (Audoin). Agrandissement, 16 fois.

6. Région œsophagienne. Du côté ventral, 10 étroites cloisons.
7. Au-dessous de l'œsophage, du même côté ventral, le nombre des cloisons plus étroites a augmenté de deux.
8. A un niveau plus bas et toujours du côté ventral, le nombre des cloisons plus étroites a augmenté de quatre.

PLANCHE XI.

Halcampa chrysanthellum ouvert longitudinalement entre les deux cloisons commissurales dorsales.

PLANCHE XII.

Peachia hastata ouvert longitudinalement entre les deux cloisons commissurales dorsales.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

BOTANIQUE. — Les Hépatiques.

GÉOLOGIE. — Terrains tertiaires de l'Auvergne.

Vu et approuvé :

Paris, le 17 mars 1894.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,

G. DARBOUX.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 17 mars 1894.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

GRÉARD.



1

en

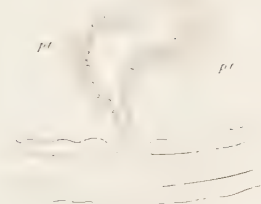
un



2



10



pr

pr

3

pr

pr

un

14

a

b

12

d

15



6

6

ot

sph

un

en

a

pr

ph

11



9

a

b

13

8

L. Faurot del.

Himelf. sc.

ANATOMIE-HISTOLOGIE DES ACTINIES

Librairie C. Reinwald & C^{ie}.

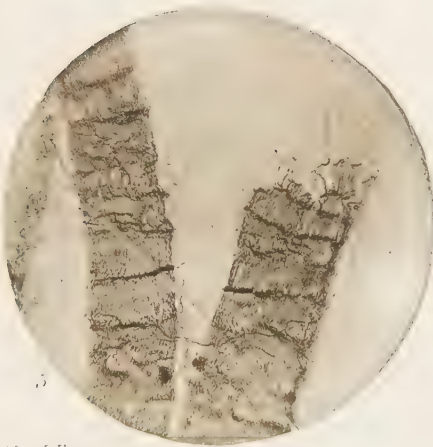


L. Faurot del.

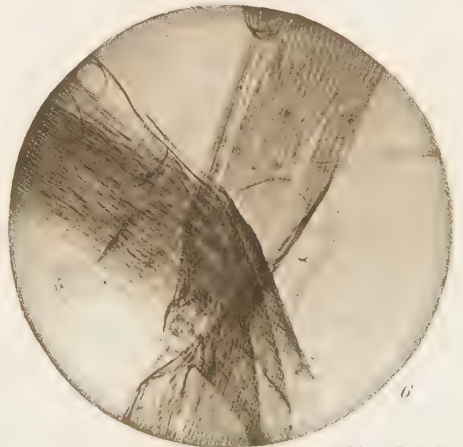
Himely sc.

DÉVELOPPEMENT DES ACTINIES.

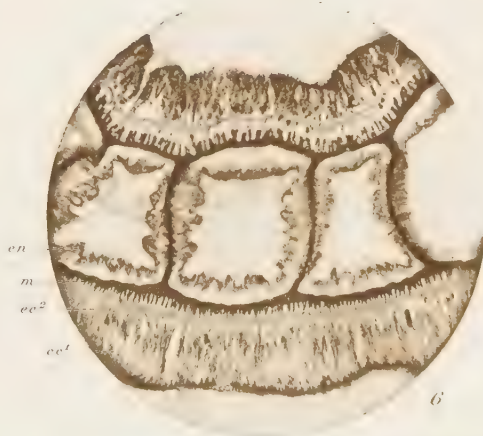
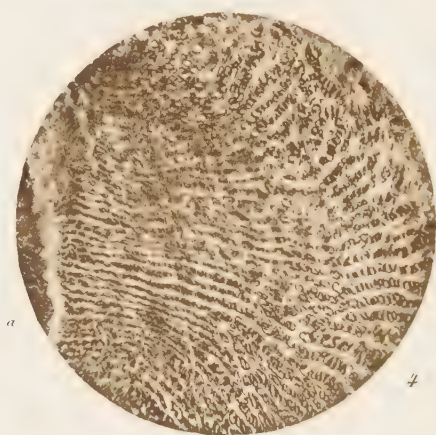
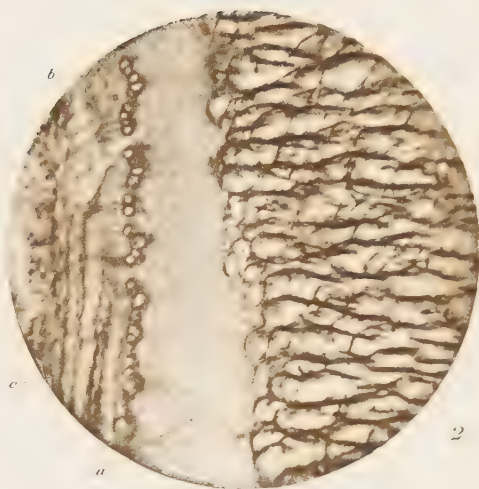
Librairie C. Reinwald & C^{ie}



Phot. J. Favrot.



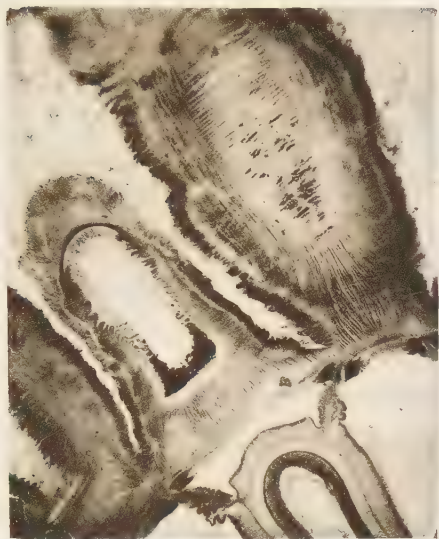
Heliogr. Dujardin.



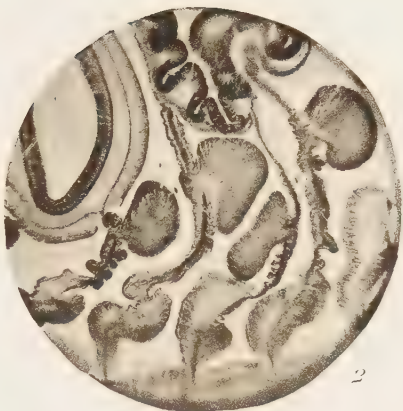
Phot.L.Faurot.

Héliogr.Dujardin

HISTOLOGIE DES ACTINIES



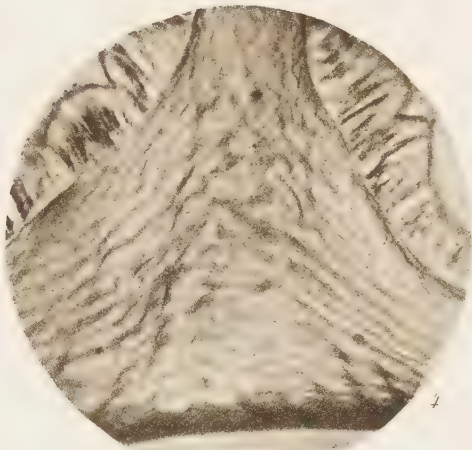
1



2



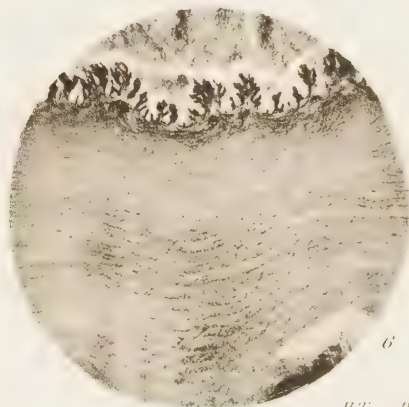
3



4



5



6

Phot. L. Faurot.

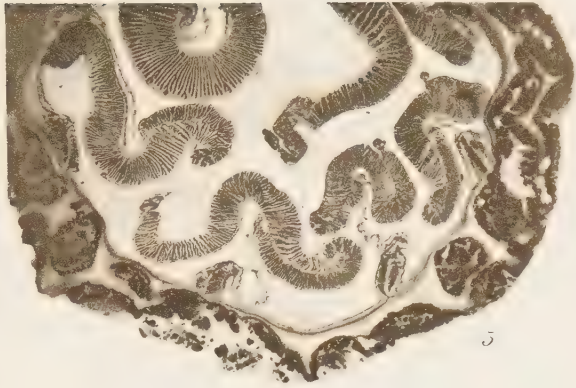
Héliogr. Dujardin

ANATOMIE, HISTOLOGIE ET PHYSIOLOGIE

Librairie C. Reinwald & C^{ie}



1



5



2



3



4



6

ol. L. Faurot.

Hélogre Dugarsu

LIBRAIRIE C. REINWALD & C^{ie}

Librairie C. Reinwald & C^{ie}



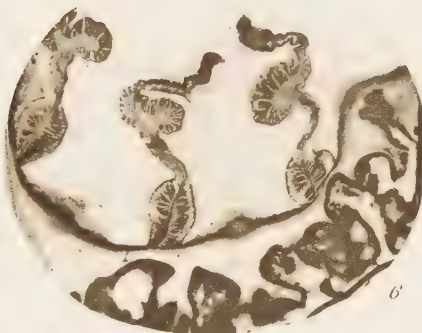
1



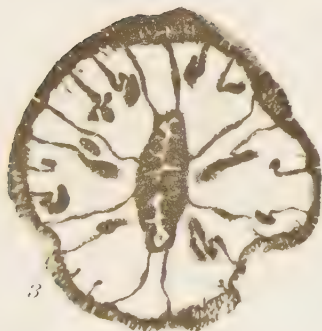
5



2



6



3

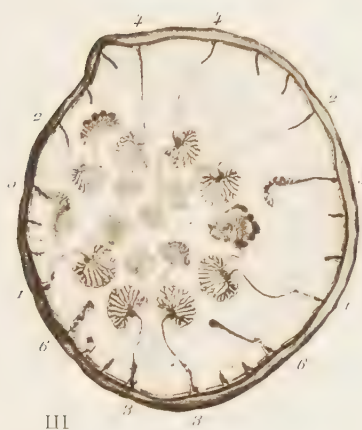


4

Phot. J. Faurot.

Héliogr. Daguerre

ANATOMIE DES ACTINIES



Phot. J. Faurel

Héliogr. Dujardin



1



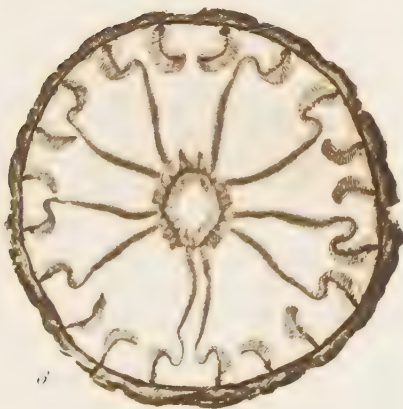
2



4



5



6



3

Phot. L. Faurot.

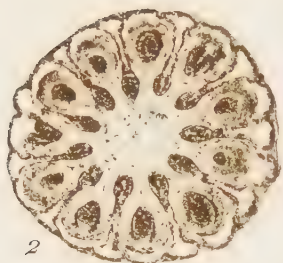
Héliogr. Dujardin.



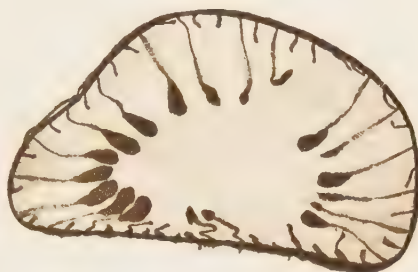
1



6



2



7



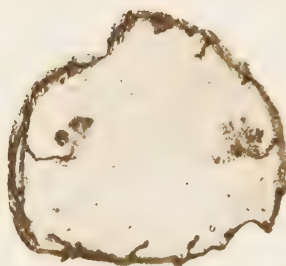
3



8



4



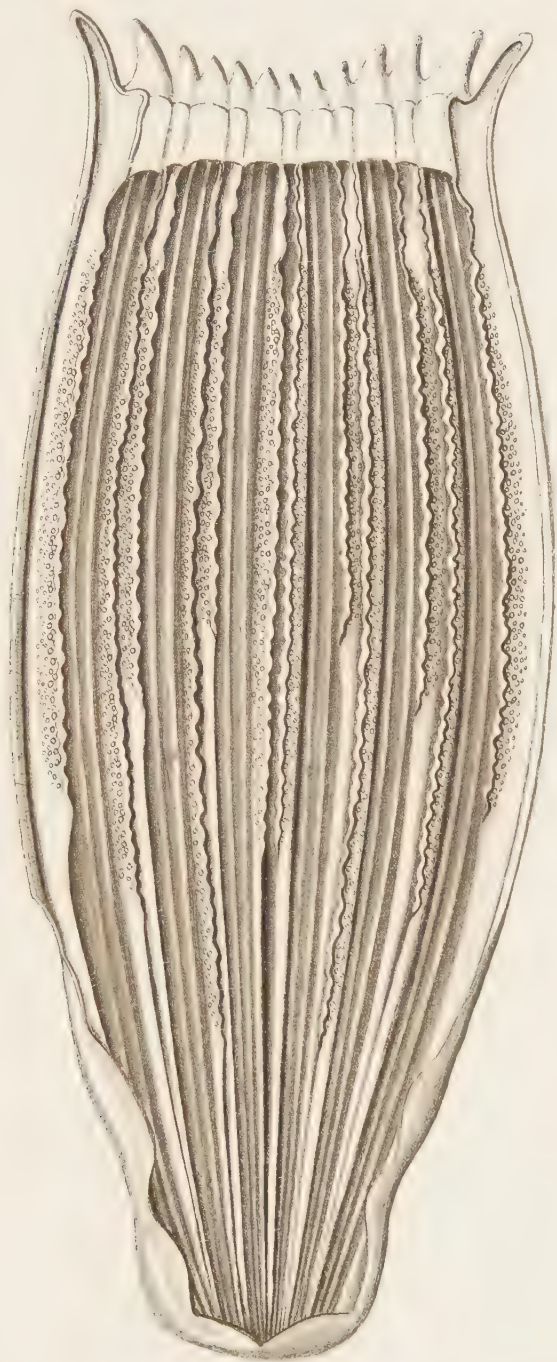
5

Phot. J. Faurot.

Héliogr. Dujardin

PALYTHOA SULCATA - ZOAUTHUS DEFI

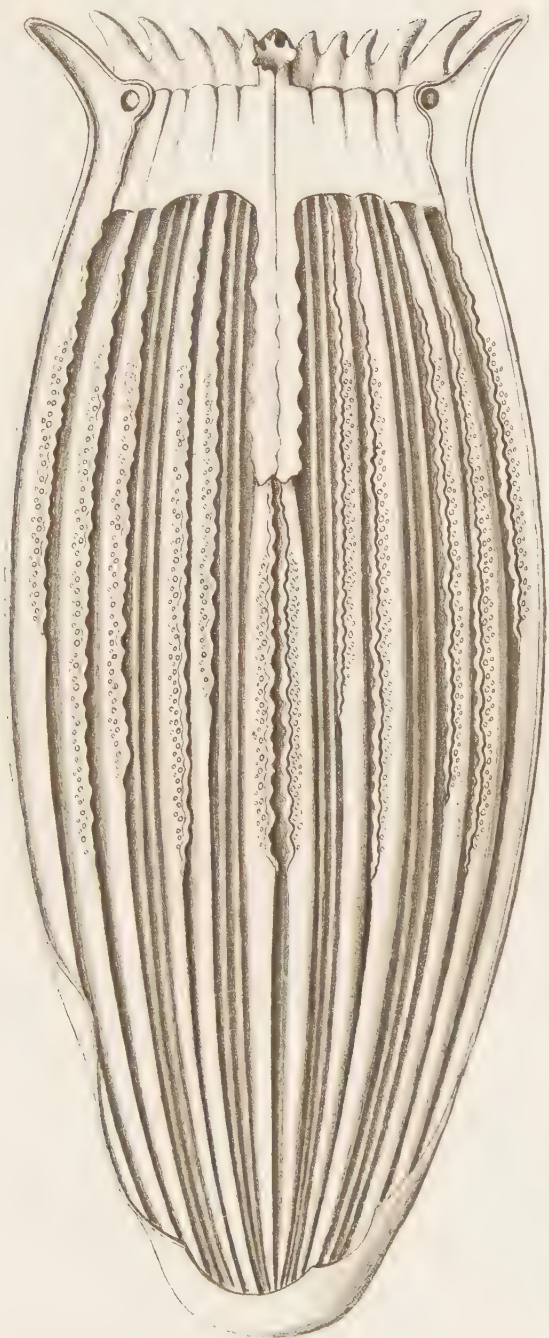
Librairie C. Reinwald & C^{ie}



L. Fauré del.

Héliogr. Dujardin

HALCAMPÀ CHRYSANTHUS

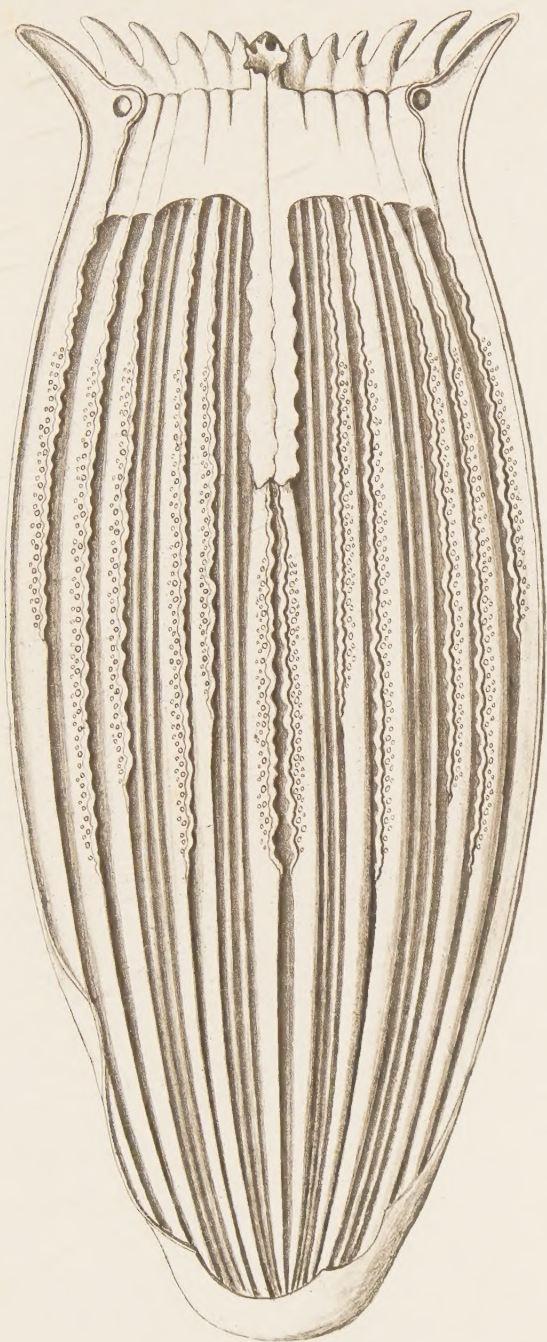


L. Fauret del.

Holmgr. Pijörden

PECTINIDAE

Librairie C. Reinwald & C^{ie}



L. Faurot del.

Héliogr. Dujardin.

PEACHIA HASTATA

Librairie C. Reinwald & C^{ie}

